

**KEANEKARAGAMAN PENGGEREK KAYU (COLEOPTERA:
CERAMBYCIDAE DAN SCOLYTIDAE) PADA BERBAGAI TIPE
PENGUNAAN LAHAN DI HUTAN PENDIDIKAN “UB
FOREST”**

Oleh
YULI PITASARI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2018**

**KEANEKARAGAMAN PENGGEREK KAYU (COLEOPTERA:
CERAMBYCIDAE DAN SCOLYTIDAE) PADA BERBAGAI TIPE
PENGUNAAN LAHAN DI HUTAN PENDIDIKAN “UB
FOREST”**

OLEH

YULI PITASARI

145040200111047

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG**

2018

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan dosen pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Juni 2018

Yuli Pitasari



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Keanekaragaman Penggerek Kayu (Coleoptera: Cerambycidae dan Scolytidae) pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Hutan Pendidikan "UB Forest"

Nama : Yuli Pitasari

NIM : 145040200111047

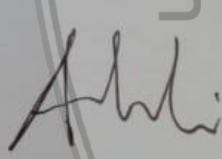
Program Studi : Agroekoteknologi


Minat : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Menyetujui : Dosen Pembimbing

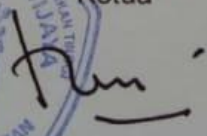
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Akhmad Rizali, SP, M.Si.
NIK. 2014057704151001


Mochammad Syamsul Hadi, SP., MP.
NIK. 2013088606231001

Mengetahui
Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan
Ketua


Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS.
NIP. 195510181986012001

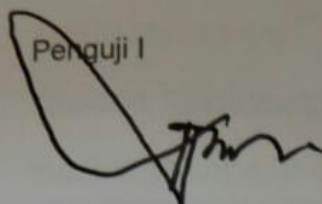
Tanggal Persetujuan:

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

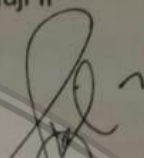
MAJELIS PENGUJI

Penguji I



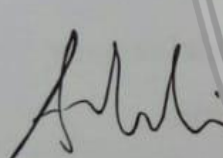
Dr. Ir. Toto Himawan, SU
NIP. 195511191983031002

Penguji II



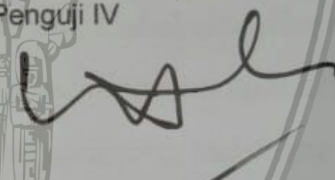
Mochammad Syamsul Hadi, SP., MP.
NIK. 2013088606231001

Penguji III



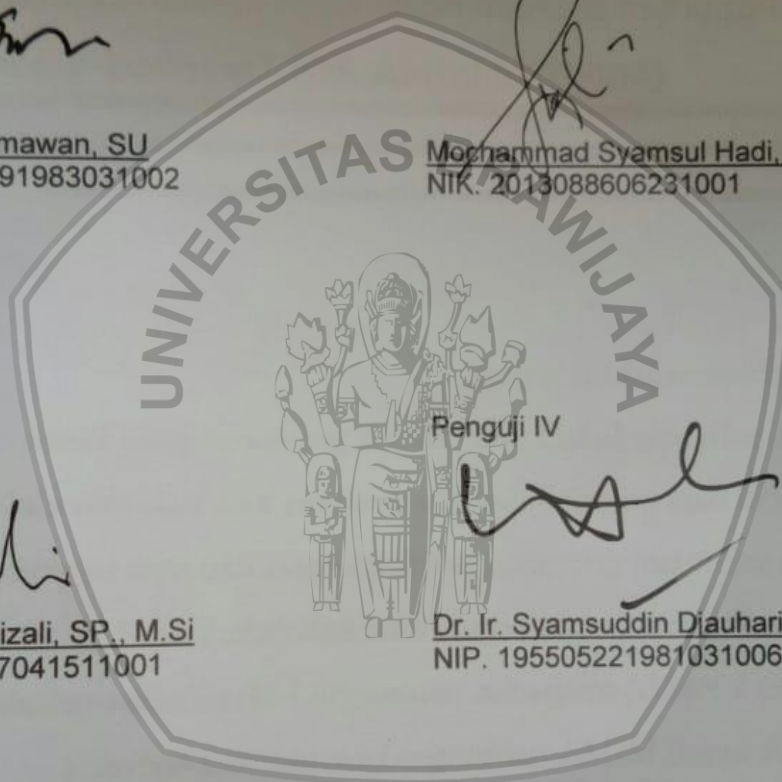
Dr. Akhmad Rizali, SP., M.Si
NIK. 20140577041511001

Penguji IV



Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.
NIP. 195505221981031006

Tanggal Lulus : 29 JUN 2018



“Katakanlah (Muhammad), “Apakah perlu Kami beri
tahukan kepadamu tentang orang yang paling rugi
perbuatannya?” (yaitu) orang yang sia-sia perbuatannya
dalam kehidupan dunia, sedangkan mereka mengira telah
berbuat sebaik-baiknya.” (QS. Al-Kahf: 103-104)

*Skripsi ini kupersembahkan
untuk yang tersayang Bapak, Ibu, Kakek dan Alm. Nenek
yang selalu ada dari saat pertama aku menjejakkan kaki di dunia,
hingga saat aku siap untuk menyongsong indahnya dunia.
Serta kakak dan adik yang menjadi teman bermain,
Sahabat-sahabat dari organisasi adiwiyata SMAN 1 Grogol,
Sahabat-sahabat dari organisasi LSUM Bursa FP UB,
Sahabat-sahabat dari organisasi ekstra kampus,
dan The Best Partner revisian,
yang telah berbagi semangat dan kasih sayang.
Semoga segala usaha mereka membuatku sampai pada titik ini
bukanlah hal yang sia-sia.
Sayang mereka...*

RINGKASAN

YULI PITASARI. 145040200111047. Keanekaragaman Penggerek Kayu (Coleoptera: Cerambycidae dan Scolytidae) pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Hutan Pendidikan "UB Forest". Dibawah bimbingan Dr. Akhmad Rizali, SP., M.Si. selaku dosen pembimbing utama dan Mochammad Syamsul Hadi, SP., MP. Selaku dosen pembimbing pendamping

Penggerek kayu merupakan serangga yang berpengaruh besar terhadap hutan yang memiliki potensi merusak. Kelompok penggerek kayu yang umum menyebabkan kerusakan pada pohon di hutan antara lain famili Cerambycidae dan Scolytidae. Hutan Pendidikan *UB Forest* merupakan hutan produksi yang memiliki berbagai tipe penggunaan lahan belum terdapat informasi mengenai keanekaragaman penggerek kayu. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mendapatkan informasi mengenai keanekaragaman penggerek kayu pada berbagai tipe penggunaan lahan di *UB Forest*, pengaruh tipe penggunaan lahan terhadap keanekaragaman penggerek kayu dan komposisi penggerek kayu pada berbagai tipe penggunaan lahan. Informasi tersebut diharapkan menjadi data dasar perencanaan pengelolaan *UB Forest* kedepannya.

Penelitian dilaksanakan di Hutan Pendidikan *UB Forest* yang terletak di Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Pengambilan sampel dimulai pada bulan November 2017 sampai bulan Januari 2018. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Plot pengamatan ditentukan berdasarkan tipe penggunaan lahan, yaitu kawasan lindung, agroforestri mahoni dengan kopi, agroforestri mahoni dengan talas, agroforestri pinus dengan kopi, dan agroforestri pinus dengan tanaman semusim. Perangkap yang digunakan untuk mendapatkan kumbang cerambycid yaitu *Artocarpus*. Perangkap untuk mendapatkan kumbang ambrosia digunakan perangkap botol. Perangkap dipasang pada masing-masing plot yang terdiri 3 plot ulangan yang didalamnya terdapat 4 subplot pengambilan sampel. Serangga yang didapatkan dikoleksi dan disimpan dalam botol yang telah diisi alkohol 70%. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali dalam satu bulan yang diulangi dalam selang waktu 3 bulan.

Hasil penelitian mendapatkan 13 spesies dan 628 individu penggerek kayu. Kekayaan spesies tertinggi pada tipe penggunaan lahan kawasan lindung berjumlah 12 spesies, sedangkan terendah pada lahan agroforestri pinus dengan kopi dan agroforestri pinus dengan tanaman semusim berjumlah 8 spesies. Kelimpahan individu tertinggi didapatkan pada tipe penggunaan lahan kawasan lindung (413 individu), sedangkan terendah didapatkan pada lahan agroforestri mahoni dengan kopi (40 individu). Kekayaan spesies penggerek kayu tidak dipengaruhi tipe penggunaan lahan, sedangkan kelimpahan individu penggerek kayu dipengaruhi tipe penggunaan lahan. Komposisi spesies penggerek kayu menunjukkan bahwa pada berbagai tipe penggunaan lahan memiliki komposisi yang berbeda. Hasil komposisi penggerek kayu pada tipe penggunaan lahan agroforestri mahoni dengan kopi dan agroforestri mahoni dengan talas memiliki persamaan komposisi spesies yang tertinggi (71,9%), sedangkan pada tipe penggunaan lahan kawasan lindung dan agroforestri mahoni dengan kopi memiliki persamaan spesies penggerek kayu yang terendah (14,1%).

SUMMARY

YULI PITASARI. 145040200111047. The Diversity Wood Borer (Coleoptera: Cerambycidae and Scolytidae) on Different Types of Land Use in “UB Forest” Education Forest. Under the guidance of Dr. Akhmad Rizali, SP, M.Si as the main mentor lecturer and Mochammad Syamsul Hadi, SP., MP. as a second mentor lecturer

The wood borer is an insect that has a major impact on the forest that has a destructive potential. The common group of wood borers causing damage on trees in the forest such as the Cerambycidae and Scolytidae family. UB Forest Education Forest is a production forest that has a lot of types of land use there is no information on the diversity of wood borer. Therefore, the research has a goal to collect information about the diversity of wood borers on the various types of land use in UB Forest, the impact of land use types on the diversity of wood borers and the composition of wood borers on various types of land use. The information is expected to be the main data of UB Forest management plan in the future.

The research was conducted at UB Forest Education Forest located in Karangploso Subdistrict, Malang Regency, East Java. Sampling was begins in November 2017 until January 2018. The method that used in this research is survey method. The observation plot is determined by land use type, ieconservation area, mahogany agroforestry with coffee, mahogany agroforestry with taro, pine agroforestry with coffee and pine agroforestry with seasonal crops. The trap that used to get the cerambycid beetle is Artocarpus trap. Traps for getting ambrosia beetles are used bottle traps. Traps are mounted on each plot consisting of 3 repeat plots in which there are 4 sampling subplots. The trapped insect are collected and stored in bottles that have been filled with 70% alcohol. Sampling is done 3 times in a month which is repeated in 3 month interval.

The result obtained 13 species and there are 628 wood borers. The highest species variety was found in conservation land use type with 12 species, while the lowest was found in pine agroforestry with coffee and pine agroforestry with seasonal plants with 8 species. The highest individual abundance was found in land use type of protected area (413 individuals), while the lowest was found on agroforestry mahogany with coffee (40 individuals). The various of the wood borer species is not affected by the type of land use, whereas the abundance of individual wood borer is affected by the type of land use. The composition of the wood borer species shows that on different types of land use have different compositions. The result of wood borer composition on the type of mahogany agroforestry with coffee and mahogany agroforestry with taro has the highest species equation (71.9%), whereas in the type of conservation land use and mahogany agroforestry with coffee has the lowest species of wood borer (14.1%).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Keanekaragaman Penggerek Kayu (Coleoptera: Cerambycidae dan Scolitydae) pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Hutan Pendidikan “UB Forest” ini sebagai suatu syarat untuk menyelesaikan program S1 Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Skripsi ini dapat terwujud berkat kerja sama dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Akhmad Rizali, SP., M.Si., selaku pembimbing utama skripsi yang telah memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
2. Bapak Mochammad Syamsul Hadi, SP., MP., selaku pembimbing pendamping skripsi yang ikut serta memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS selaku Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya yang telah mengesahkan secara resmi judul penelitian sebagai bahan penulisan skripsi sehingga penulisan skripsi berjalan dengan lancar.
4. Ayah, Ibu, Kakek dan Alm. Nenek atas jasa-jasanya, kesabaran, do'a dan tidak pernah lelah dalam mendidik dan memberi cinta yang tulus dan ikhlas kepada penulis semenjak kecil.
5. Tim UB Forest yang bersedia berkerjasama dari mulai perencanaan penelitian hingga terselesaikannya penelitian dan penulisan skripsi ini.
6. Semua pihak yang telah memberikan motivasi dan dorongan yang tidak ternilai hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik serta saran dari pembaca demi kesempurnaan dalam penyusunan laporan penelitian di masa mendatang.

Malang, Juni 2018

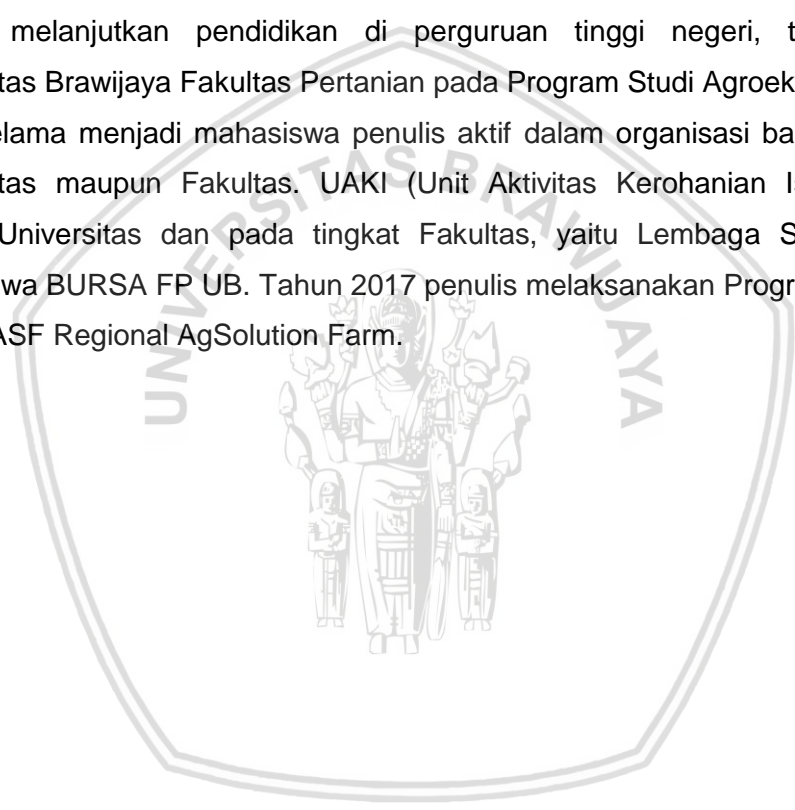
Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kabupaten Kediri tepatnya di Dusun Tarokan Desa Tarokan Kecamatan Tarokan pada hari senin tanggal 15 juli 1996. Anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Setu dan Ibu Sunarni.

Peneliti menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar di SD Negeri Tarokan 6 di Kecamatan Tarokan Kabupaten Kediri pada tahun 2008. Pada tahun itu juga peneliti melanjutkan Pendidikan di SMP Negeri 2 Tarokan Kecamatan Tarokan dan tamat pada tahun 2011 kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Grogol dan selesai pada tahun 2014. Pada tahun 2014 tersebut peneliti melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi negeri, tepatnya di Universitas Brawijaya Fakultas Pertanian pada Program Studi Agroekoteknologi.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam organisasi baik di tingkat Universitas maupun Fakultas. UAKI (Unit Aktivitas Kerohanian Islam) pada tingkat Universitas dan pada tingkat Fakultas, yaitu Lembaga Studi Usaha Mahasiswa BURSA FP UB. Tahun 2017 penulis melaksanakan Program Magang di PT BASF Regional AgSolution Farm.



DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Hipotesis	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penggerek Kayu dan Potensi Merugikan	4
2.2 Kumbang Cerambycid (Coleoptera: Cerambycidae)	4
2.3 Kumbang Ambrosia (Coleoptera: Scolytidae)	7
2.4 Hutan Pendidikan “UB Forest”	9
2.5 Pengaruh Tipe Penggunaan Lahan terhadap Keanekaragaman Penggerek Kayu (Coleoptera: Cerambycidae dan Scolytidae)	10
III. METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.2 Pelaksanaan Penelitian	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Keanekaragaman Penggerek Kayu (Coleoptera: Cerambycidae dan Scolytidae) pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di “UB Forest”	18
4.2 Perbedaan Komposisi Penggerek Kayu (Coleoptera: Cerambycidae dan Scolytidae) pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di “UB Forest”	23
V. KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	33

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Ciri-ciri Penggerek kayu Cerambycidae	6
2.	Morfologi kumbang ambrosia <i>Dendroctonus valens</i>	8
3.	Siklus hidup kumbang ambrosia <i>Xyleborus glabratus</i> Eichhoff. Baris atas, dari kiri ke kanan: telur, larva instar 1, 2 dan 3, pupa, kumbang betina dan jantan	9
4.	Lokasi Posisi Hutan Pendidikan "UB Forest"	10
5.	Lokasi dan Persebaran Plot Pengambilan Sampel di Desa Sumber Sari dan Buntoro, Karangploso, Malang.	15
6.	Persebaran Subplot	15
7.	Keanekaragaman Penggerek Kayu pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"	21
8.	Keanekaragaman Penggerek Kayu Famili Cerambycidae dan Scolytidae pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"	22
9.	Spesies Penggerek Kayu yang sama	25
9.	Hasil Analisis NMDS	26

GAMBAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Pemasangan Perangkap	34
2.	Penggerek Kayu <i>Sybra binotata</i>	35
3.	Penggerek Kayu <i>Sybra fuscotiangularis</i>	35
4.	Penggerek Kayu <i>Pteropiini melanura</i>	36
5.	Penggerek Kayu <i>Obrium</i> sp1	36
6.	Penggerek Kayu <i>Xylosandrus crassiusculus</i>	37
7.	Penggerek Kayu <i>Xylosandrus germanus</i>	37
8.	Penggerek Kayu <i>Xylosandrus</i> sp1	38
9.	Penggerek Kayu <i>Xylosandrus</i> sp2	38
10.	Penggerek Kayu <i>Hypothenemus</i> sp1	39
11.	Penggerek Kayu <i>Premnobius cavipennis</i>	39
12.	Penggerek Kayu <i>Xyleborinus andrewasi</i>	40
13.	Penggerek Kayu <i>Euwallacea fornicatus</i>	40
14.	Penggerek Kayu <i>Xyleborus affinis</i>	41
15.	Grafik suhu rata-rata pada bulan November, Desember, dan Januari di "UB Forest"	41
16.	Grafik kelembaban udara pada bulan November, Desember, dan Januari di "UB Forest"	42
17.	Tipe Penggunaan Lahan Kawasan Lindung	43
18.	Tipe Penggunaan Lahan Agroforestri Mahoni dengan Kopi	44
19.	Tipe Penggunaan Lahan Agroforestri Mahoni dengan Talas	45
20.	Tipe Penggunaan Lahan Agroforestri Pinus dengan Kopi	46
21.	Tipe Penggunaan Lahan Agroforestri Pinus dengan Sayuran	47

DAFTAR TABEL

No	Teks	Hamalan
1.	Lokasi Pengamatan	14
2.	Keanekaragaman Penggerek Kayu pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"	18
3.	Hasil Analisis Korelasi Penggerek Kayu terhadap Keragaman Vegetasi dan Penutupan Kanopi	19
4.	Indeks Keanekaragaman, Indeks Kemerataan dan Indeks Dominansi Penggerek Kayu pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"	20
5.	Kekayaan Spesies dan Kelimpahan Individu Penggerek Kayu Famili Cerambycidae dan Scolytidae pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"	23
6.	Kemiripan Komposisi Penggerek Kayu pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"	24
7.	Kemiripan Komposisi Penggerek Kayu Famili Cerambycidae pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"	27
8.	Kemiripan Komposisi Penggerek Kayu Famili Scolytidae pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"	27

TABEL LAMPIRAN

1.	Vegetasi pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"	48
2.	Analisis Ragam Kekayaan Spesies Penggerek Kayu (Coleoptera: Cerambycidae dan Scolytidae) pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"	49
3.	Analisis Ragam Kelimpahan Individu Penggerek Kayu (Coleoptera: Cerambycidae dan Scolytidae) pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"	49
4.	Analisis Ragam Kekayaan Spesies Penggerek Kayu Famili Cerambycidae pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"	49
5.	Analisis Ragam Kelimpahan Individu Penggerek Kayu Famili Cerambycidae pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"	49
6.	Analisis Ragam Kekayaan Spesies Penggerek Kayu Famili Scolytidae pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"	49
7.	Analisis Ragam Kelimpahan individu Penggerek Kayu Famili Scolytidae pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"	49
8.	Analisis Ragam Kekayaan Spesies Vegetasi pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"	50

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lebih dari satu juta hektar hutan yang sebagian besar merupakan hutan tropis mengalami kerusakan setiap bulannya di dunia, setara dengan area hutan seluas satu lapangan sepak bola rusak setiap dua detik (FAO, 2005). Padahal hutan tropis merupakan penyokong keanekaragaman hayati. Di Indonesia, luas hutan hujan tropis terus mengalami penurunan akibat penebangan liar dan konversi hutan menjadi lahan pertanian, perkebunan dan pertambangan (Luttrell *et al.*, 2011; Kissinger *et al.*, 2012). Konversi hutan merupakan penyebab utama terjadinya kerusakan hutan.

Kerusakan hutan dapat menurunkan produktivitas sumber daya hutan, sehingga hutan tidak mampu lagi memberikan manfaat yang optimal. Jones *et al.*, (2003) melaporkan bahwa penurunan keanekaragaman rayap terkait dengan deforestasi dan intensifikasi pertanian di Jambi. Susilo *et al.*, (2010) melaporkan terjadi penurunan keanekaragaman kumbang akibat sistem penggunaan lahan dari hutan menjadi perkebunan karet dan sawit. Hal tersebut menjadikan bukti bahwa kerusakan hutan sangat berdampak terhadap keanekaragaman serangga.

Serangga terestrial merupakan komponen integral dari hutan tropis dengan keanekaragaman spesies yang tinggi. Serangga memegang peranan yang sangat penting dalam ekosistem pertanian, tidak hanya sebagai kelas terbesar dari filum artropoda, tetapi juga kemampuannya dalam beradaptasi terhadap perubahan ekosistem pertanian yang dinamis dan kurang stabil (Soesanthy *et al.*, 2011). Seperti kumbang (Ordo Coleoptera) termasuk serangga yang memiliki keanekaragaman tinggi yaitu sekitar 30% dari total serangga (Lawrence *et al.*, 1991).

Salah satu ordo coleoptera yang berpengaruh besar terhadap hutan yaitu kumbang penggerek kayu yang memiliki potensi merusak (Lindgren *et al.*, 2013). Penyebaran dan taksonomi serangga penggerek kayu di bumi sangatlah luas dan hampir semua benua yang ada di bumi dihuni oleh serangga ini (Batubara, 2002). Dijelaskan juga oleh Batubara (2002), pengelompokan penggerek kayu berdasarkan kayu yang diserang dapat dikelompokkan menjadi penggerek kayu perusak kayu kering yaitu famili Anobiidae, Lyctidae, Bostrychidae,

Cerambycidae dan Curculionidae. Penggerek kayu perusak kayu segar didominasi dari famili Cerambycidae, Platypodidae dan Scolytidae. Masing-masing dari kelompok penggerek kayu ini yang umum menyebabkan kerusakan pada pohon di hutan yaitu famili Cerambycidae dan Scolytidae.

Kumbang cerambycid (Coleoptera: Cerambycidae) merupakan serangga perombak kayu lapuk disebut juga dengan penggerek kayu (Fellin, 1980). Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keberadaan komunitas kumbang cerambycid adalah spesies pohon, penutupan tajuk, serasah, pohon lapuk dan membusuk. Keanekaragaman dan distribusi kumbang dapat berubah akibat pengaruh tipe penggunaan lahan (Kra *et al.*, 2009). Penebangan dan pengambilan kayu di hutan berpengaruh terhadap distribusi dan kelimpahan kumbang cerambycid, terutama pada fase larva (Noerdjito *et al.*, 2005). Pada fase tersebut, larva kumbang cerambycid memiliki mandibula yang kuat dan keras (Noerdjito *et al.*, 2003) yang berfungsi merombak kayu lapuk (Noerdjito *et al.*, 2003) dan menghabiskan waktu hidupnya sebagai penggerek kayu. Dengan demikian, kehadiran kumbang ini dapat dipakai sebagai salah satu indikator biologi dari suatu kawasan hutan (Noerdjito, 2011).

Selain kumbang cerambycid, kumbang ambrosia (Coleoptera: Scolytidae) merupakan serangga penggerek kayu yang berperan penting juga dalam ekosistem hutan, dan dapat menyebabkan kerugian secara ekonomi (Lindgren *et al.*, 2013). Pada umumnya kumbang ambrosia menyerang tanaman berkayu atau pohon yang sehat, akan tetapi beberapa spesies hidup dan berkembang di pohon yang telah mati (Bateman *et al.*, 2014). Sekitar 7400 spesies kumbang ambrosia telah diketahui saat ini dan 6000 spesies termasuk kedalam famili Scolytidae (Kirkendall *et al.*, 2015). Kumbang ambrosia famili Scolytidae merupakan famili yang mempunyai keanekaragaman spesies paling tinggi di kelompok serangga penggerek pohon dan terdapat di seluruh wilayah dunia (Raffa *et al.*, 2015).

Laporan kerusakan yang diakibatkan oleh kumbang cerambycid dan ambrosia telah banyak diketahui. Dilaporkan oleh Lumi (2005) bahwa pada tahun 1941 hama *Rhytidodera* sp. (Coleoptera: Cerambycidae) menyerang areal pertanaman mangga di daerah Cirebon dengan tingkat serangan mencapai 20%. Sedangkan kumbang ambrosia juga telah dilaporkan menyerang tanaman kehutanan salah satunya yaitu tanaman jati (Setiawan, 2017). Namun pada "UB Forest" yang sebagian besar penggunaan lahannya digunakan sebagai hutan

produksi belum diketahui informasi keanekaragaman dari kelompok penggerek kayu tersebut.

“UB Forest” merupakan lahan dalam bentuk hutan produksi yang memiliki berbagai tipe penggunaan lahan yang berbeda. Terdapat 6 tipe penggunaan lahan di “UB Forest” yaitu kawasan lindung, agroforestri pinus dengan kopi, agroforestri pinus dengan sayuran, agroforestri mahoni dengan kopi, agroforestri mahoni dengan talas, agroforestri mahoni dengan sayuran, sehingga membuat keanekaragaman flora dan fauna pada tiap penggunaan lahan berbeda. “UB Forest” termasuk salah satu hutan dengan tingkat deforestasi yang sangat tinggi. Laporan mengenai pengaruh perbedaan tipe penggunaan lahan terhadap komunitas kumbang Cerambycidae dan Ambrosia di “UB Forest” belum banyak dilakukan. Berdasarkan potensi kerusakan yang diakibatkan oleh penggerek kayu terhadap pohon hutan, sehingga diperlukan penelitian ini.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui keanekaragaman penggerek kayu pada berbagai tipe penggunaan lahan di Hutan Pendidikan “UB Forest”.
2. Mengetahui perbedaan komposisi penggerek kayu pada berbagai tipe penggunaan lahan di Hutan Pendidikan “UB Forest”.

1.3 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini yaitu:

1. Keanekaragaman penggerek kayu beragam pada berbagai tipe penggunaan lahan di Hutan Pendidikan “UB Forest”.
2. Penggunaan lahan kawasan lindung memiliki keanekaragaman penggerek kayu lebih tinggi dibanding penggunaan lahan yang lainnya.
3. Komposisi penggerek kayu berbeda pada berbagai tipe penggunaan lahan di Hutan Pendidikan “UB Forest”.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan data dasar dan sumber informasi keanekaragaman penggerek kayu di “UB Forest”. Data tentang keanekaragaman penggerek kayu ini dapat digunakan untuk rencana pengelolaan “UB Forest” kedepannya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penggerek Kayu dan Potensi Merugikan

Penyebaran dan taksonomi serangga penggerek kayu di bumi sangatlah luas dan hampir semua benua yang ada di bumi dihuni oleh serangga ini (Batubara, 2002). Dijelaskan juga oleh Batubara (2002), pengelompokan penggerek kayu berdasarkan kayu yang diserang dapat dikelompokkan menjadi penggerek kayu perusak kayu kering yaitu famili Anobiidae, Lyctidae, Bostrychidae, Cerambycidae dan Curculionidae. Penggerek kayu perusak kayu segar didominasi dari famili Platypodidae dan Scolytidae. Rayap penyerang kayu bangunan dan kayu-kayu yang terekspose, serta serangga perusak yang lain. Serta dari hasil survey diperoleh bahwa anggota-anggota Hymenoptera menimbulkan masalah tidak begitu besar pada kayu daripada Coleoptera dan Isoptera (Batubara, 2002).

Tanda adanya serangan serangga penggerek kayu yaitu terdapatnya produk-produk yang dihasilkan serangga dan sisa-sisa tubuh serangga misalnya kotoran, serbuk gerek, kulit telur, kokon dan lain-lain (Husaeni, 2001). Adapun gejala umum yang sering ditemukan pada pohon yang terserang serangga penggerek kayu adalah adanya liang-liang atau lubang gerek, terjadinya pembengkakan batang (gembol, kalus), kulit terkelupas dan mati (Husaeni, 2001). Apabila kerusakan pada pohon sampai melingkari batang, maka aliran nutrisi dari daun ke akar akan terganggu dan pohon dapat mati. Spesies-spesies yang paling merusak adalah dari ordo Coleoptera, terutama yang tergolong famili Cerambycidae, Buprestidae dan Scolytidae, yang mampu mematikan pohon, menurunkan kualitas dan volume kayu pertukangan. Serangga pemakan kulit yang tergolong famili Cerambycidae dan Buprestidae sering menggerek ke dalam kayu untuk berkepompong. Akibatnya batang pohon menjadi berlubang-lubang sehingga kualitas kayunya menurun (Husaeni *et al.*, 2006). Kerusakan yang ditimbulkan oleh serangga penggerek kayu adalah berupa lubang-lubang gerek dalam kayu. Hal ini menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas (volume) produksi kayu (Husaeni *et al.*, 2006).

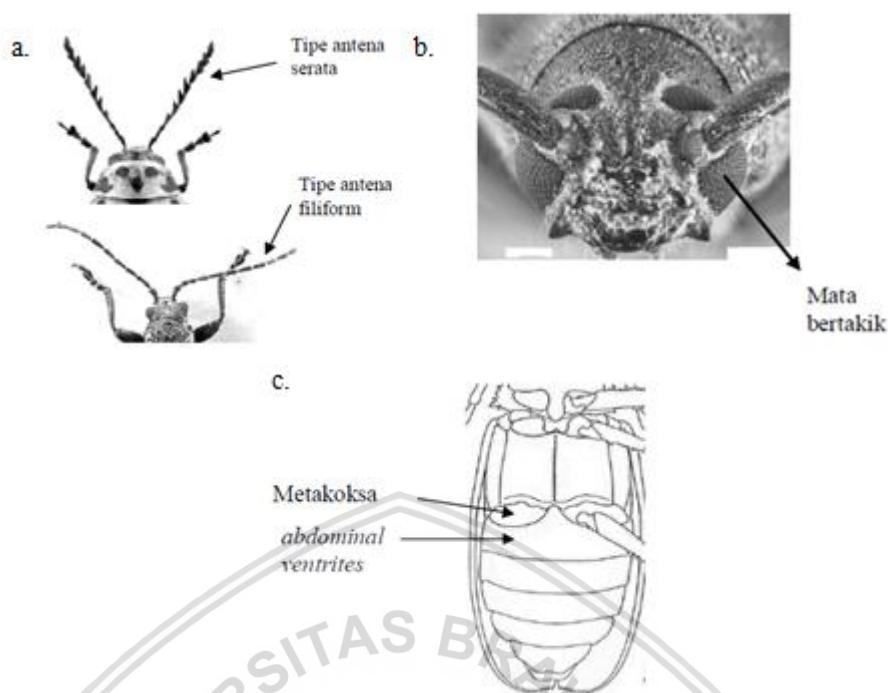
2.2 Kumbang Cerambycid (Coleoptera: Cerambycidae)

Kumbang cerambycid (Coleoptera: Cerambycidae) merupakan kelompok serangga perombak kayu yang mempunyai keanekaragaman spesies yang tinggi. Di Asia telah teridentifikasi sekitar 35.000 spesies, dari jumlah tersebut

sekitar 800 spesies telah dilaporkan dari hutan dataran rendah di Kalimantan Timur (Makihara *et al.*, 1999). Kumbang cerambycid juga telah dilaporkan di beberapa tempat di pulau Jawa, termasuk sekitar 150 spesies dari Taman Nasional (TN) Gunung Halimun (Makihara *et al.*, 2002), 38 spesies dari TN Gunung Ciremai (Noerdjito, 2008), dan 13 spesies dari Kebun Raya Bogor (Noerdjito, 2008). Koleksi kumbang cerambycid yang tersimpan di laboratorium Entomologi, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) sekitar 1.200 spesies yang telah teridentifikasi (Fahri, 2013).

Kehadiran spesies dan jumlah individu kumbang cerambycid mengindikasikan batas toleransi dan kebutuhan setiap spesies terhadap kondisi habitat. Hal tersebut terjadi karena kehidupan kumbang cerambycid sangat tergantung pada pepohonan. Pada penelitian Fahri (2013) mendapatkan hasil kelimpahan individu tertinggi kumbang cerambycid terdapat pada hutan karet bekas tebangan (481 individu) dan kelimpahan individu terendah terdapat pada hutan karet (228 individu). Karakteristik hutan karet tebangan memiliki banyak ranting lapuk, pohon tumbang yang melapuk dan tutupan tajuk yang sempit atau tidak memiliki tutupan tajuk. Ranting-ranting dan cabang pohon memperkaya total kayu yang lapuk. Sedangkan Karakteristik hutan karet diantaranya memiliki ranting dan kayu lapuk dan tutupan tajuk yang rapat. Kondisi ini sangat mendukung kehadiran spesies cerambycid. Vegetasi di hutan karet masih tergolong agroforestri dengan intensitas gangguan yang cukup rendah, karena tidak dilakukan perawatan, penjarangan, dan penyiangan.

Kumbang cerambycid mudah dikenali karena mempunyai antena sangat panjang. Kumbang cerambycid betina memiliki panjang antena kurang lebih sepanjang tubuhnya, sedangkan penggerek kayu jantan sekitar 2 kali atau lebih dari panjang tubuhnya. Bentuk tubuh silindris dengan panjang 2-60 mm. Mata umumnya menakik (notched) (Gambar 1b), seperti mengelilingi pangkal antena, antena serata atau filiform (Gambar 1a). Ruas abdomen pertama terbagi oleh koksa belakang (Gambar 1c). Jumlah ruas tarsi (formula) terlihat 4-4-4, tetapi sebenarnya 5-5-5, karena ruas ke 4 sangat kecil dan tersembunyi. Kumbang Cerambycidae mirip dengan kumbang Chrysomelidae dengan formula tarsalnya sama, tetapi pada kumbang Chrysomelidae memiliki antena yang lebih pendek, tubuh yang lebih oval, dan mata yang tidak bertakik (Noerdjito *et al.*, 2011).



Gambar 1. Ciri-ciri Penggerek kayu Cerambycidae; (a) Tipe antena, (b) Mata bertakik, (c) Polyphaga.

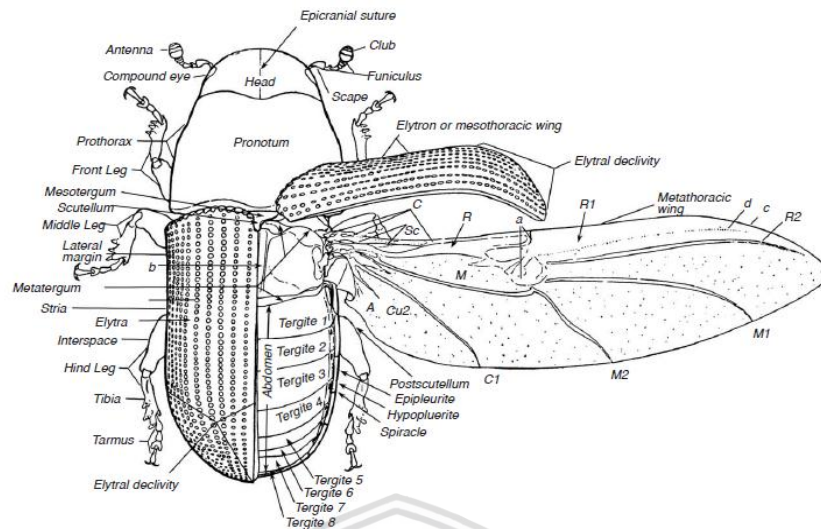
Famili Cerambycidae sebagian besar diketahui sebagai pemakan nektar, pucuk daun, dan kulit kayu. Fahri (2013) melaporkan kumbang cerambycid tertarik pada getah di cabang yang sekarat atau pohon yang terluka. Telur kumbang cerambycid diletakkan oleh betina dengan memasukkan ovipositornya pada bagian kayu yang lunak atau bagian luka bekas serangan hewan lain, di celah kulit kayu di pangkal cabang, atau tepat dibawah cabang yang terpotong (Noerdjito *et al.*, 2011). Larva menghabiskan waktu hidupnya sebagai penggerek kayu. Beberapa spesies diketahui sebagai perusak kayu di hutan, pohon buah-buahan, kayu tebangan baru, batang pohon serta cabang yang mati, membusuk dan sangat kering. Beberapa spesies kumbang cerambycid yang mampu menggerek kayu hidup atau tumbuhan herba. Selain itu, larva cerambycid juga sering ditemukan didalam bagian kayu gubal dan pembuluh kayu. Larva cerambycid ditemukan didalam kayu gubal karena larva tersebut masuk dengan cara memakan atau menggerek batang pada tanaman. Larva cerambycid masuk ke dalam pembuluh xilem dengan cara menggerek, yang sering menghasilkan bekasgerekkan berupa saluran yang melingkar (Noerdjito *et al.*, 2011).

Kumbang Cerambycidae baik dewasa maupun larva yang berukuran besar, dapat masuk, menggerek atau mengebor batang kayu, sedangkan spesies yang kecil menggerek ranting dan cabang pohon (Makihara, 1999). Beberapa spesies

cerambycid diketahui mengebor batang bambu dan rerumputan (Famili Gramineae) (Noerdjito *et al.*, 2005). Penggerek kayu pembuat lubang gerakan dalam kayu adalah agen-agen yang penting dalam mempercepat proses penguraian menjadi bahan organik. Lubang gerakan tersebut digunakan sebagai jalan pintu masuk bagi jamur dan organisme pembusuk lain yang mempercepat penguraian kayu (Borrer *et al.*, 1996). Beberapa spesies kumbang cerambycid hanya ditemukan di hutan, dan beberapa spesies ditemukan di kawasan terbuka atau hutan terganggu (penebangan, perubahan fungsi kawasan menjadi sistem agroforestri) dan kebakaran. Struktur komunitas kumbang cerambycid di setiap tipe habitat adalah khas, sehingga kelompok kumbang ini dapat digunakan sebagai indikator perubahan lingkungan (Noerdjito *et al.*, 2008). Noerdjito (2008), melaporkan bahwa kumbang cerambycid dapat digunakan sebagai salah satu komponen dalam menentukan status atau keadaan suatu kawasan.

2.3 Kumbang Ambrosia (Coleoptera: Scolytidae)

Kumbang ambrosia merupakan serangga yang termasuk dalam ordo Coleoptera, famili Scolytidae dan Platypodidae (Borrer *et al.*, 1996). Kumbang ambrosia famili Scolytidae berhubungan erat dengan famili Platypodidae, akan tetapi famili Platypodidae dapat dibedakan dengan bentuk tubuh yang memanjang, abdomen pendek (lebih pendek dari *metathorax* pada pandangan lateral), dan segmen tarsal pertama yang memanjang dan lebih panjang dari segmen yang tersisa apabila digabungkan (Atkinson, 2011). Tubuh kumbang ambrosia famili Scolytidae memiliki bagian utama yaitu kepala, thorax, dan abdomen (Gambar 2). Famili Scolytidae terdiri dari beberapa spesies yang dianggap sebagai salah satu hama paling serius dalam ekosistem hutan dan hutan perkotaan. Scolytidae ini penting khususnya untuk pengelolaan hutan karena sering mengganggu kegiatan pengelolaan hutan dan beberapa jenis dapat membunuh pohon inangnya, biasanya pohon-pohon tua (Furqan, 2010). Pada penelitian Joensuu *et al.*, (2008) ditemukan bahwa famili Scolytidae banyak ditemukan pada plot hutan dengan penambahan kayu mati dibanding dengan plot kontrol.

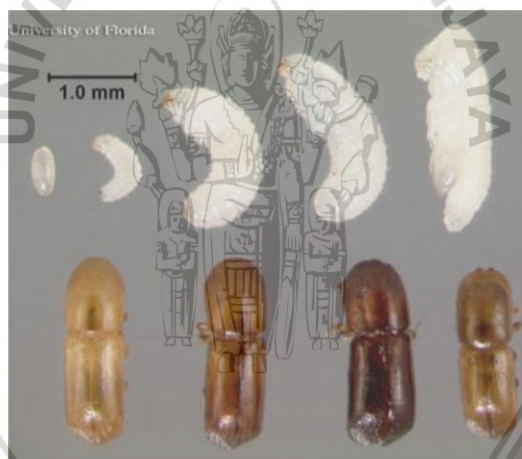


Gambar 2. Morfologi kumbang ambrosia *Dendroctonus valens* (Wood, 2007)

Kumbang ambrosia memiliki ciri khusus dari serangga lain karena memiliki tubuh yang berbentuk silindris, kepala membesar untuk menampung bagian mandible sebagai alat pengunyah yang kuat, tungkai, dan tarsi memiliki empat segmen yang terlihat kasat mata, berukuran 0.6-4.0 mm, dan antena pendek seperti lutut dan memiliki gada besar yang beranulasi (Hulcr *et al.*, 2015). Kepala kumbang ambrosia tidak terlihat dari bagian atas karena tertutup oleh bagian pronotum yang sangat melengkung dan pendek serta pronotum yang lurus memanjang. Kumbang ambrosia famili Scolytidae memiliki mata majemuk dengan permukaan kasar yang tidak menonjol pada bagian kepala (Hulcr *et al.*, 2015). Bentuk mata kumbang ambrosia bervariasi, dari oval sampai memanjang dan terbagi menjadi dua bagian yang terpisah. Antena pada kumbang ambrosia mengalami segmentasi dan hanya terdapat tiga segmen. Pengurangan jumlah segmen dari 7 menjadi tiga segmen dianggap sebagai spesialisasi. Bentuk antena dari kumbang ambrosia berbentuk *club* atau gada yang terdiri dari tiga segmen (Wood, 2007).

Kumbang ambrosia biasanya menyerang tanaman yang terluka atau tanaman yang telah ditebang, namun beberapa kumbang ambrosia juga menyerang tanaman sehat. Luka kecil pada kulit kayu bisa menjadi jalan masuk kumbang ambrosia ke inangnya, yang dalam beberapa generasi bisa membunuh pohon besar. Sebagian besar kumbang ambrosia bersifat polifag. Perkembangan siklus hidup kumbang ambrosia terdiri dari empat tahap, yaitu dimulai dari telur, larva, pupa, dan imago (Gambar 3). Telur kumbang ambrosia diletakkan secara tunggal di dalam lubang gerekan pada sistem galeri dan kadang diletakkan di

sepanjang sisi galeri (Raffa *et al.*, 2015). Telur kumbang ambrosia menetas dalam waktu 7-10 hari dalam kondisi normal (Wood, 2007). Setelah menetas, larva memakan jaringan floem di dalam lubang gerekan. Panjang dari larva bervariasi bergantung dari spesies. Pada beberapa spesies, larva menghabiskan waktu pada kulit bagian dalam setelah itu berpindah ke bagian kulit luar. Larva kumbang ambrosia berkembang melalui 3-5 instar (Raffa *et al.*, 2015). Sebelum menuju ke fase pupa, larva biasanya membesar dan membersihkan diri dari frass untuk membentuk pupa. Lama tahap pupa berkisar 2-30 hari, akan tetapi rata-rata sekitar 6-9 hari. Setelah berubah ke fase dewasa atau imago, kumbang ambrosia langsung muncul dan meninggalkan inang, akan tetapi ada beberapa spesies yang tidak keluar dari inang untuk dua atau lebih generasi. Setelah keluar dari inang, kumbang ambrosia terbang untuk mencari inang baru dan membentuk lubang gerekan atau system galeri pada kayu yang masih segar untuk mencari makan. Setelah itu kumbang akan terbang dan mencari inang baru yang cocok untuk berproduksi (Wood, 2007).

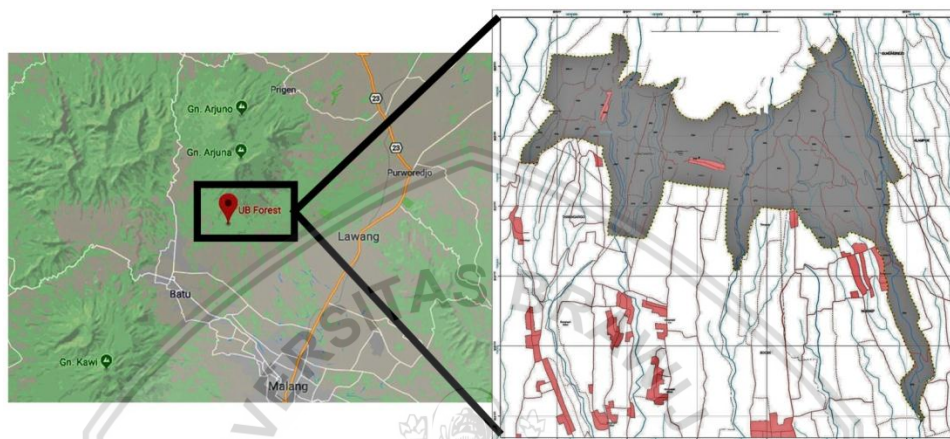


Gambar 3. Siklus hidup kumbang ambrosia *Xyleborus glabratus* Eichhoff. Baris atas, dari kiri ke kanan: telur, larva instar 1, 2 dan 3, pupa, kumbang betina dan jantan (Mann *et al.*, 2014)

2.4 Hutan Pendidikan “UB Forest”

Hutan Pendidikan Universitas Brawijaya atau “UB Forest” Malang memiliki luas 544,74 ha ditetapkan oleh Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tanggal 19 September 2016, dengan surat keterangan SK.676/Menlhk-Setjen/2015. “UB Forest” terdiri atas hutan konservasi dan hutan produksi. Terdapat 8 tipe penggunaan lahan antara lain kawasan lindung, agroforestri pinus dengan kopi, agroforestri pinus dengan sayuran, agroforestri mahoni dengan kopi, agroforestri mahoni dengan talas, agroforestri mahoni dengan

sayuran. Jenis tanaman pada hutan produksi didominasi oleh pinus. Tanaman bawah tegakan yang diusahakan oleh masyarakat setempat antara lain: kopi, jahe, wortel, sawi dan jenis sayuran lainnya. “UB Forest”, terletak di lereng Gunung Arjuno tepatnya Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang, dengan ketinggian 1200 meter di atas permukaan laut dan berada di lereng Gunung Arjuno yang memiliki ketinggian 3339 meter (Gambar 4) (PUSREMBANG SDM, 2017).



Gambar 4. Letak Posisi Hutan Pendidikan “UB Forest”

Pencanangan hutan pendidikan “UB Forest” sebagai bentuk pengabdian masyarakat civitas akademika Universitas Brawijaya, dengan adanya “UB Forest” bisa menjadi lahan penelitian (laboratorium lapang) yang melahirkan produk-produk yang bersaing di tingkat internasional. Selain itu, dengan dibangunnya kawasan “UB Forest” ini dapat meningkatkan produktivitas dan penghasilan masyarakat setempat. Ditinjau dari fungsi ekologi, “UB Forest” merupakan salah satu hutan yang masih cukup baik tegakannya, sehingga hutan ini mampu berfungsi sebagai penyeimbang iklim yang sejuk di Malang. Selain itu berfungsi sebagai penjaga tata air, penyerap polusi.

2.5 Pengaruh Penggunaan Lahan terhadap Penggerek Kayu

Konversi ekosistem alami dalam skala global termasuk sistem penggunaan lahan merupakan salah satu penyebab hilangnya keanekaragaman hayati dan merupakan ancaman terhadap fungsi ekosistem dan penggunaan lahan secara berkelanjutan (Sahabuddin, 2011). Susilo *et al.*, (2010) melaporkan terjadi penurunan keanekaragaman kumbang akibat sistem penggunaan lahan dari hutan menjadi perkebunan karet dan sawit. Keanekaragaman tanaman merupakan faktor yang mempengaruhi tingginya keanekaragaman individu-

individu yang ada di dalamnya, semakin tinggi keanekaragaman ekosistem maka semakin banyak pula interaksi internal yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan stabilitas serangga (Altieri, 1999). Dampak dari keanekaragaman spesies tanaman dapat memberikan pengaruh positif terhadap kekayaan dan kelimpahan spesies serangga herbivora. Keanekaragaman tanaman tersebut dapat memberikan manfaat untuk menyediakan makanan dan membentuk jaringan-jaring makanan. Pada habitat monokultur, ditemukan hubungan negatif terhadap kekayaan dan kelimpahan spesies serangga herbivora dibandingkan dengan serangga predator dan parasitoid (Dinnage *et al.*, 2012).

Kumbang cerambycid memainkan peran penting dalam proses dekomposisi dan siklus hara dalam ekosistem alami, melalui interaksi dengan kelompok organisme dan sangat penting untuk keseimbangan ekosistem (Nieto *et al.*, 2010). Kumpulan spesies kumbang cerambycid dapat bervariasi antara hutan yang berbeda jenis (Ohsawa, 2004). Selain itu, kelimpahan kumbang cerambycid juga dipengaruhi oleh hutan monokultur (Alekseev, 2007), hal ini terkait dengan banyak jenis tanaman yang tersedia sebagai inang yang digunakan oleh larva kumbang cerambycid untuk berkembang. Hutan memiliki kepadatan kumbang yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan daerah perkebunan (Goldsmith *et al.*, 2007). Beberapa spesies kumbang cerambycid hanya ditemukan di hutan, dan beberapa spesies ditemukan di kawasan terbuka atau hutan terganggu (penebangan, perubahan fungsi kawasan menjadi sistem agroforestri) dan kebakaran. Struktur komunitas kumbang cerambycid di setiap tipe habitat adalah khas, oleh karena itu kehadiran kumbang antena panjang dapat digunakan sebagai salah satu indikator dari suatu kawasan hutan (Noerdjito, 2011). Sataral *et al.*, (2017) menambahkan bahwa keanekaragaman kumbang cerambycid yang merupakan serangga penggerek kayu kebun campuran lebih tinggi dibandingkan habitat monokultur, karena pada kebun campuran merupakan habitat yang memiliki komposisi tumbuhan yang berbeda-beda (agroforestri) sehingga keanekaragaman jenis tumbuhan secara tidak langsung mencerminkan ketersediaan makanan.

Kumbang ambrosia merupakan kumbang yang bersifat *polyphagus* dan tidak memiliki inang yang spesifik. Hulcr *et al.*, (2007) menyatakan bahwa kumbang ambrosia memiliki inang yang luas karena 95% spesies kumbang ambrosia tidak menunjukkan preferensi untuk spesies inang tertentu. Reed *et al.*, (2010) juga menyatakan bahwa kelimpahan spesies kumbang ambrosia sangat

dipengaruhi oleh kelimpahan dan ukuran inang. Pada penelitian Setiawan (2017) dijelaskan bahwa perbedaan keanekaragaman spesies kumbang ambrosia disebabkan karena perbedaan sistem budidaya dan struktur vegetasi penyusun ekosistem. Keanekaragaman spesies pada tanaman jati yang dibudidayakan secara agroforestri lebih tinggi daripada tanaman jati monokultur, karena memiliki struktur vegetasi yang beragam.



III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2017 sampai bulan Maret 2018 di kawasan “UB Forest”, Kecamatan Karangploso. Identifikasi jenis-jenis penggerek kayu (Coleoptera: Cerambycidae dan Scolytidae) yang telah dikoleksi dilakukan di Laboratorium Entomologi Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu perangkap cabang tumbuhan nangka, perangkap botol air mineral ukuran 1,5 liter, gunting, tali raffia, plastik klip ukuran 5 cm x 7 cm, botol spesimen, piring gabus, kain saring, kain penadah, cawan petri, apendoft, pinset, kuas, mikroskop, kamera digital, dan *Global Positioning System* (GPS).

Bahan yang digunakan yaitu cabang tumbuhan nangka, ethanol 95%, ethanol 70%, larutan sabun, garam dan kertas label.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

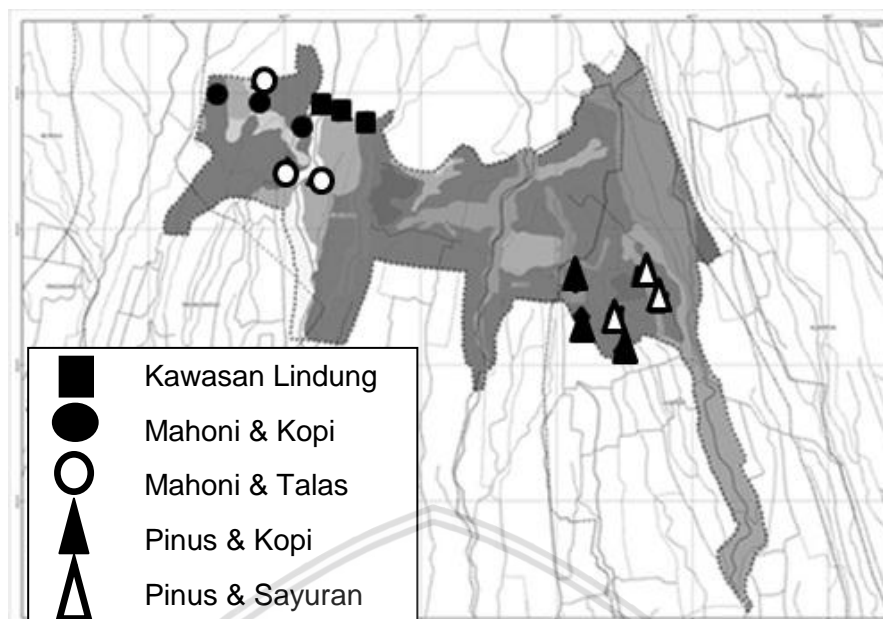
3.3.1 Penentuan Lokasi dan Subplot Pengamatan

Lokasi pengamatan ditentukan berdasarkan survei lapang terlebih dahulu di “UB Forest”. Lokasi pengamatan yang digunakan terletak di Dusun Summersari dan Dusun Buntoro (Tabel 1). Pada lokasi pengamatan di Dusun Summersari, lahan yang diamati yaitu kawasan lindung, lahan agroforestri pinus dengan kopi, dan lahan agroforestri pinus dengan sayuran. Sedangkan untuk lokasi pengamatan di Dusun Buntoro, lahan yang diamati yaitu dengan lahan agroforestri mahoni dengan kopi dan agroforestri mahoni dengan talas (Gambar 5).

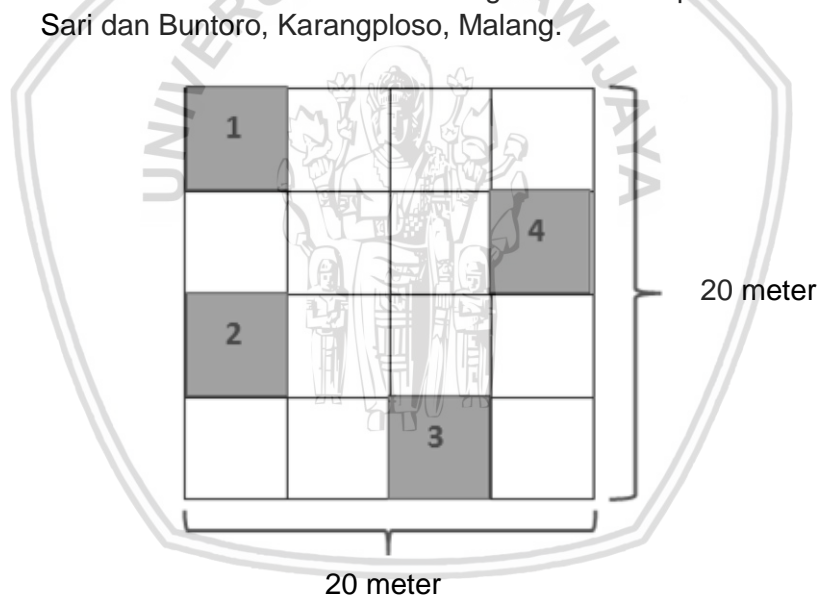
Setelah didapatkan lahan yang sesuai dengan kriteria habitat, selanjutnya ditentukan unit pengamatan. Luas setiap plot yang digunakan ditentukan yaitu 20 m x 20 m. Pada setiap plot akan dibagi menjadi 4 sub plot yang berukuran 5 m x 5 m, masing – masing sub plot berada dipinggir plot (Gambar 6). Dalam 1 sub plot dipasang masing-masing satu perangkap untuk kumbang cerambycid dan kumbang ambrosia. Penentuan masing – masing sub plot minimal berjarak 5 m.

Tabel 1. Lokasi Pengamatan

Penggunaan Lahan	Plot	Lokasi Pengamatan	Koordinat	Elevasi (m dpl)
Kawasan Lindung	KL1	Desa Sumpersari	07.82240° LS 112.58052° BT	1250
	KL2		07.82240° LS 112.58123° BT	1254
	KL3		07.82454° LS 112.58356° BT	1256
Mahoni & kopi	MK1	Desa Buntoro	07.83610° LS 112.59802° BT	1057
	MK2		07.83739° LS 112.59955° BT	1053
	MK3		07.83792° LS 112.60060° BT	1046
Mahoni & talas	MT1	Desa Buntoro	07.83660° LS 112.59798° BT	1055
	MT2		07.83753° LS 112.59949° BT	1050
	MT3		07.83844° LS 112.60060° BT	1043
Pinus & kopi	PK1	Desa Sumpersari	07.82494° LS 112.57948° BT	1235
	PK2		07.82404° LS 112.57744° BT	1247
	PK3		07.82184° LS 112.57332° BT	1261
Pinus & sayuran	PS1	Desa Sumpersari	07.82344° LS 112.57625° BT	1250
	PS2		07.82134° LS 112.57456° BT	1277
	PS3		07.82305° LS 112.57406° BT	1247



Gambar 5. Lokasi dan Persebaran Plot Pengambilan Sampel di Desa Sumber Sari dan Buntoro, Karangploso, Malang.



Gambar 6. Plot (20 m x 20 m) dan sub plot (1, 2, 3, dan 4)

3.3.2 Pengumpulan Spesimen Kumbang Penggerek Kayu

a. Kumbang Cerambycid

Kumbang cerambycid dikumpulkan dengan menggunakan perangkap cabang tumbuhan nangka. Perangkap cabang tumbuhan nangka (*Artocarpus heterophyllus*) juga disebut *Artocarpus* (Noerdjito 2008). Perangkap cabang ialah perangkap atau umpan berupa cabang berdaun segar yang diikatkan pada pohon dengan ketinggian 1-1.5 meter (Gambar Lampiran 1a). Koleksi sampel dilakukan dengan menggoyang atau memukul perangkap dengan penadah di

bawahnya. Kumbang Cerambycid (Coleoptera: Cerambycidae) yang telah terjatuh ke penadah kemudian dimasukan ke dalam botol pembunuh. Kumbang cerambycid yang telah dibius menggunakan ethanol 70% dicatat genus dan jumlah individunya, dan disimpan dalam botol spesimen. Penadah yang digunakan ialah kain putih dengan ukuran 100 cm x 100 cm. waktu koleksi ialah hari ke-1, hari ke-2, hari ke-3 setelah pemasangan perangkat dan diulangi selama 3 bulan. Setiap bulannya dilakukan satu kali pemasangan. Setiap koleksi dilakukan penghitungan genus dan individu dan di pisahkan menurut waktu dan lokasi koleksi.

b. Kumbang Ambrosia

Perangkap kumbang ambrosia yaitu menggunakan perangkat botol yang terbuat dari botol air mineral ukuran 1.5 liter dengan satu jendela yang di potong dibagian sisi botol dengan umpan berupa ethanol 95% (Gambar Lampiran 1b). Perangkat botol diikat pada batang pohon dengan ketinggian 1-1.5 meter dari permukaan tanah. Waktu koleksi ialah hari ke-1, hari ke-2, hari ke-3 setelah pemasangan perangkat dan diulangi selama 3 bulan. Setiap bulannya dilakukan satu kali pemasangan. Setiap koleksi dilakukan penghitungan spesies dan individu dan di pisahkan menurut waktu dan lokasi koleksi.

3.3.3 Pengawetan dan Identifikasi Spesimen Kumbang Penggerek Kayu

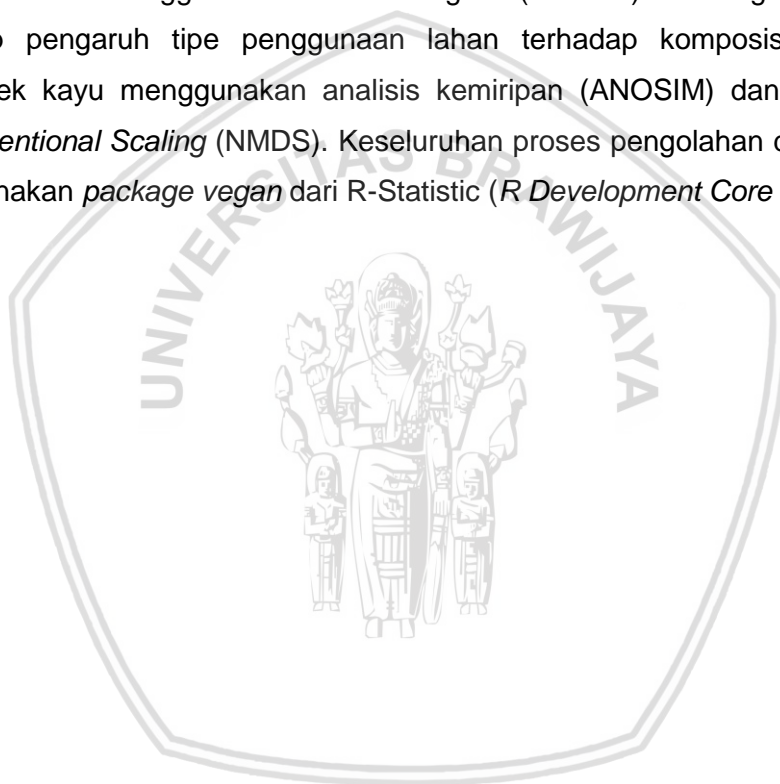
Pengawetan spesimen kumbang penggerek kayu dilakukan secara basah, yaitu dengan melakukan perendaman specimen ke dalam ethanol 70%. Spesimen kumbang penggerek kayu kemudian dimasukan pada botol spesimen dan diberi label berupa plot, subplot, unit perangkat dan waktu sampling. Untuk mempermudah proses identifikasi, terlebih dahulu dilakukan proses sortir mengikuti prosedur yang dilakukan di Laboratorium Entomologi. Penggerek kayu diidentifikasi berdasarkan karakteristik morfologinya hingga ditemukan genus dan spesies atau morfospesies. Kumbang cerambycid diidentifikasi berdasarkan Duff (2012) dan Sataral (2015), sedangkan untuk kumbang ambrosia diidentifikasi berdasarkan buku *Bark and Ambrosia Beetles of South America (Coleoptera, Scolytidae)* (Wood, 2007).

3.3.4 Analisis Data

Analisis keanekaragaman alfa penggerek kayu, yaitu ukuran keanekaragaman pada tingkat yang paling sederhana yang dapat didefenisikan sebagai jumlah spesies yang ditemukan dalam komunitas (Magurran, 2004). Pengukuran keanekaragaman α pada tiap lokasi dapat dihitung dengan

menggunakan indeks Shannon-Wiener (H'). Untuk pemerataan spesies dianalisis dengan indeks pemerataan Shannon-Wiener (E). Sedangkan untuk menghitung dominansi spesies pada tiap lokasi dapat dihitung dengan rumus Indeks Simpson ($1/D$). Keanekaragaman penggerek kayu selanjutnya dilakukan analisis korelasi dengan faktor lingkungan menggunakan Analisis Korelasi *Pearson Product Moment* (r). Faktor lingkungan yang dimaksud antara lain kekayaan spesies vegetasi, kelimpahan individu vegetasi dan penutupan kanopi. Penutupan kanopi sendiri dihitung menggunakan software *ImageJ*.

Pengaruh tipe penggunaan lahan terhadap keanekaragaman penggerek kayu dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Sedangkan uji lanjut terhadap pengaruh tipe penggunaan lahan terhadap komposisi komunitas penggerek kayu menggunakan analisis kemiripan (ANOSIM) dan *Non Metric Multidimensional Scaling* (NMDS). Keseluruhan proses pengolahan data tersebut menggunakan *package vegan* dari R-Statistic (R Development Core Team 2018).



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keanekaragaman Penggerek Kayu (Coleoptera: Cerambycidae dan Scolytidae) pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di “UB Forest”

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan 13 spesies penggerek kayu yang terdiri dari 4 spesies masuk dalam famili Cerambycidae dengan jumlah 60 individu, serta 9 spesies dalam famili Scolytidae dengan jumlah 568 individu. Kekayaan spesies penggerek kayu tertinggi ditemukan pada tipe penggunaan lahan kawasan lindung (12 spesies), sedangkan terendah ditemukan di tipe penggunaan lahan agroforestri pinus dengan kopi dan agroforestri pinus dengan sayuran yaitu masing-masing ditemukan 8 spesies. Kelimpahan individu ditemukan tertinggi di tipe penggunaan lahan kawasan lindung (413 individu), sedangkan terendah rendah pada tipe penggunaan lahan agroforestri mahoni dengan kopi (40 individu) (Tabel 2).

Tabel 2. Keanekaragaman Penggerek Kayu pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di “UB Forest”

No	Spesies	Penggunaan Lahan				
		Kawasan Lindung	Mahoni & Kopi	Mahoni & Talas	Pinus & Kopi	Pinus & Sayuran
Cerambycidae						
1.	<i>Sybra binotata</i>	9	0	0	19	15
2.	<i>Sybra fuscotiangularis</i>	0	1	0	0	0
3.	<i>Pteropliini melanura</i>	3	0	2	4	6
4.	<i>Obrium</i> sp1	1	0	0	0	0
Scolytidae						
5.	<i>Xylosandrus crassiusculus</i>	304	16	23	27	17
6.	<i>Xylosandrus germanus</i>	33	5	8	4	1
7.	<i>Xylosandrus</i> sp1	1	8	2	4	0
8.	<i>Xylosandrus</i> sp2	4	1	1	0	0
9.	<i>Hypothenemus</i> sp1	19	1	0	7	4
10.	<i>Premnobius cavipennis</i>	4	2	4	1	0
11.	<i>Xyleborinus andrewasi</i>	13	0	2	3	10
12.	<i>Euwallacea fornicatus</i>	3	1	1	0	1
13.	<i>Xyleborus affinis</i>	19	5	6	0	3
Jumlah Spesies		12	9	9	8	8
Jumlah Individu		413	40	49	69	57

Keanekaragaman penggerek kayu berbeda-beda pada berbagai tipe penggunaan lahan di “UB Forest”. Kawasan lindung memiliki keanekaragaman yang tertinggi dilihat dari kekayaan spesies maupun kelimpahan individu,

dibandingkan dengan tipe penggunaan lahan yang lainnya. Hal tersebut dikarenakan di tipe penggunaan lahan kawasan lindung memiliki variasi vegetasi yang lebih banyak dibandingkan dengan tipe penggunaan lahan yang lainnya (Tabel Lampiran 1), serta terdapat banyak ranting lapuk, dan beberapa pohon tumbang yang melapuk. Hasil penelitian Joensuu *et al.*, (2008) mendukung hasil penelitian ini dengan ditemukannya famili Scolytidae yang melimpah pada plot hutan dengan penambahan kayu mati dibanding dengan plot kontrol. Selain itu, dampak dari keanekaragaman spesies tanaman dapat memberikan pengaruh positif terhadap kekayaan dan kelimpahan spesies serangga herbivora, keanekaragaman tanaman tersebut dapat memberikan manfaat untuk menyediakan makanan dan membentuk jaring-jaring makanan (Dinnage *et al.*, 2012).

Pengaruh keanekaragaman tanaman ini dapat diketahui dari hasil analisa korelasi dengan kekayaan spesies dan kelimpahan individu penggerek kayu yang menunjukkan bahwa kekayaan spesies dan kelimpahan individu tanaman terdapat korelasi dengan kelimpahan individu penggerek kayu, namun tidak terdapat korelasi dengan kekayaan spesies penggerek kayu (Tabel 3). Begitu juga dengan penutupan kanopi tidak memiliki korelasi dengan kekayaan spesies dan kelimpahan individu penggerek kayu (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Analisis Korelasi Penggerek Kayu terhadap Keanekaragaman Vegetasi dan Penutupan Kanopi

Faktor	Spesies Vegetasi	Kelimpahan Vegetasi	Penutupan Kanopi
Kekayaan Spesies Penggerek Kayu	$r=0,481$	$r=0,139$	$r=0,021$
	$P=0,069$	$P=0,620$	$P=0,939$
Kelimpahan Individu Penggerek Kayu	$r=0,812$	$r=1,000$	$r=0,270$
	$P<0,001$	$P<0,001$	$P=0,329$

Hal ini disebabkan karena penggerek kayu famili cerambycidae dan scolytidae merupakan serangga *polyphagus*, sehingga dengan jumlah kelimpahan vegetasi yang banyak menyebabkan keberadaan penggerek kayu juga melimpah. Hulcr *et al.*, (2007) menyatakan bahwa kumbang ambrosia memiliki inang yang luas karena 95% spesies kumbang ambrosia tidak menunjukkan preferensi untuk spesies inang tertentu. Selain itu di Kawasan lindung terdapat banyak ranting, pohon lapuk dan beberapa pohon mati, kondisi tersebut merupakan habitat yang sesuai bagi penggerek kayu.

Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman (H'), keanekaragaman penggerak kayu yang tertinggi yaitu pada tipe penggunaan lahan agroforestri pinus dengan sayuran (1.738), sedangkan yang terendah yaitu pada tipe



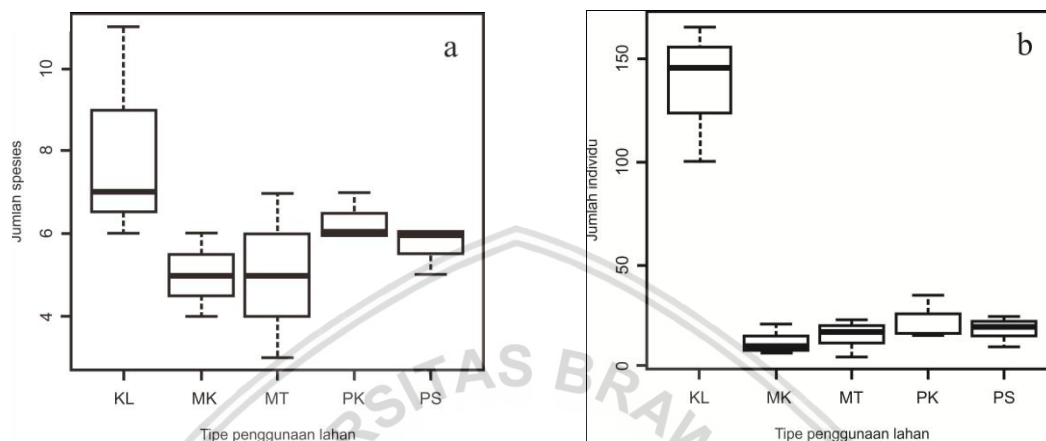
penggunaan lahan kawasan lindung (1.093) (Tabel 4). Hal ini disebabkan karena perhitungan nilai indeks keanekaragaman merupakan hasil pembagian jumlah per individu per spesies (Magurran, 2004). Pada tipe penggunaan lahan agroforestri pinus dengan sayuran memiliki nilai tertinggi karena memiliki jumlah individu perspesies yang merata dibandingkan dengan tipe penggunaan lahan yang lainnya. Terlihat pada nilai kemerataannya yang memiliki nilai tertinggi juga dibandingkan dengan tipe penggunaan lahan yang lain (0.835). Sedangkan nilai indeks kemerataan yang terendah yaitu pada kawasan lindung (0.440) (Tabel 4). Dalam kawasan lindung terdapat satu spesies yaitu *Xylosandrus crassiusculus* yang ditemukan dalam jumlah yang melimpah dibandingkan dengan spesies lain yang ditemukan. Sehingga tipe penggunaan lahan kawasan lindung mendapatkan nilai indeks keanekaragaman dan nilai indeks kemerataan terendah daripada tipe penggunaan lahan yang lain. Nilai indeks dominansi (1/D) untuk mengetahui dominansi spesies penggerek kayu, diketahui bahwa dominansi spesies yang tertinggi didapat pada tipe penggunaan kawasan lindung (1.804). Sedangkan yang terendah pada tipe penggunaan lahan agroforestri pinus dengan sayuran (4.799) (Tabel 4).

Tabel 4. Indeks Keanekaragaman, Indeks Kemerataan dan Indeks Dominansi Penggerek Kayu pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di “UB Forest”

Penggunaan Lahan	Indeks Keanekaragaman (H')	Indeks Kemerataan (E)	Indeks Dominansi (1/D)
Kawasan Lindung	1.093	0.440	1.804
Mahoni & Kopi	1.727	0.785	4.233
Mahoni & Talas	1.663	0.756	3.643
Pinus & Kopi	1.647	0.792	3.977
Pinus & Sayuran	1.738	0.835	4.799

Berdasarkan analisis ragam, kekayaan spesies penggerek kayu yang didapatkan tidak dipengaruhi oleh berbagai tipe penggunaan lahan ($F_{4,10}=1,842$; $P=0,197$). Sedangkan kelimpahan individu penggerek kayu dipengaruhi oleh berbagai tipe penggunaan lahan di “UB Forest” ($F_{4,10}=30,200$; $P<0,0001$) (Gambar 7). Hal ini dimungkinkan terjadi karena keanekaragaman vegetasi pada setiap tipe penggunaan lahan tersebut berbeda ($F_{4,10}=34,950$; $P<0,0001$). Menurut Dinnage *et al.*, (2012) dampak dari keanekaragaman spesies tanaman dapat memberikan pengaruh positif terhadap kekayaan dan kelimpahan spesies serangga herbivora, keanekaragaman tanaman tersebut dapat memberikan

manfaat untuk menyediakan makanan dan membentuk jaring-jaring makanan. Hal tersebut tampak tidak selaras dengan hasil kekayaan spesies yang tidak dipengaruhi oleh tipe penggunaan lahan yang memiliki keanekaragaman vegetasi yang berbeda karena masih ada faktor lain yang mempengaruhi kekayaan spesies penggerek kayu.

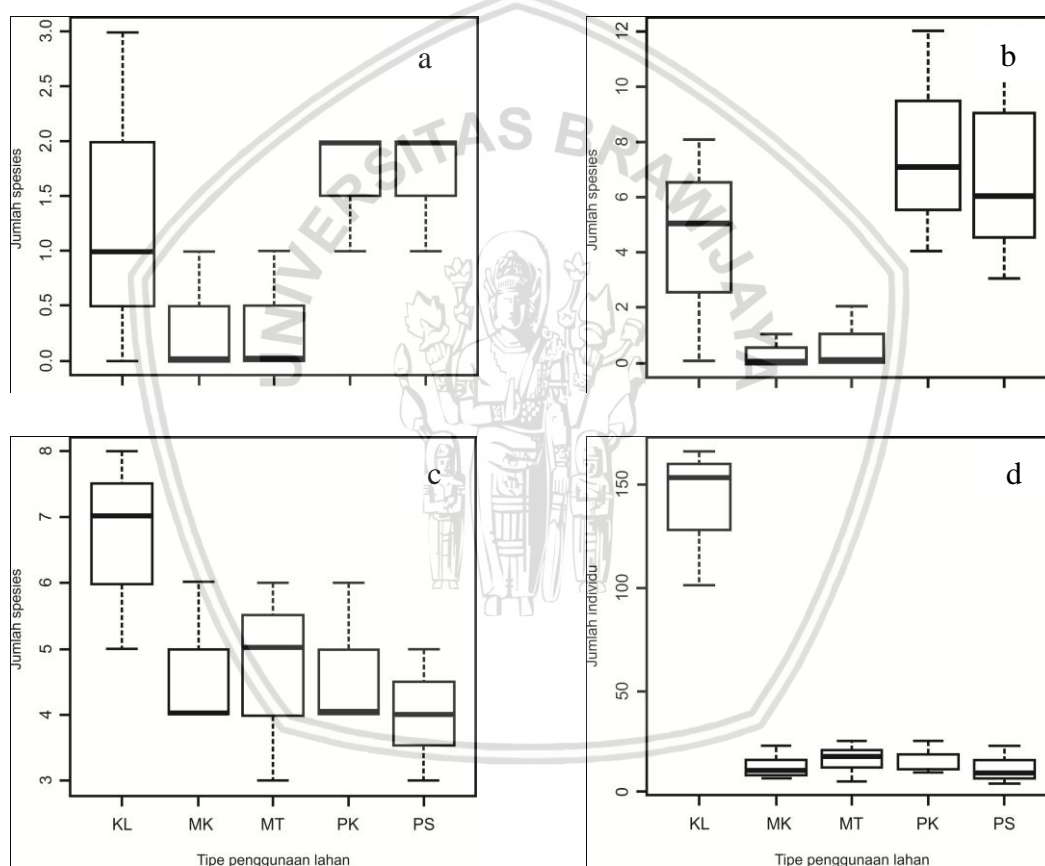


Gambar 7. Keanekaragaman Penggerek Kayu pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"; (a) Kekayaan spesies, (b) Kelimpahan individu. KL (Kawasan Lindung), MK (Mahoni Kopi), MT (Mahoni Talas, PK (Pinus Kopi), PS (Pinus Sayuran).

Faktor lain yang mempengaruhi kekayaan spesies penggerek kayu adalah suhu dan kelembaban. Suhu memainkan peran penting dalam lokalisasi serangga yang hidup di batang pohon (Kariyanna *et al.*, 2017). Suhu selain membatasi penyebaran geografis dan topografis dan spesies serangga juga mempengaruhi kecepatan perkembangan hidupnya. Pada kelima tipe penggunaan lahan yang digunakan perbedaan suhu dan kelembabannya tidak berbeda signifikan sehingga spesies yang ditemukan tidak berbeda (Gambar Lampiran 15 dan 16).

Berdasarkan pengujian ANOVA pada masing-masing famili penggerek kayu yaitu Cerambycidae dan Scolytidae pada berbagai tipe penggunaan lahan memiliki pengaruh yang berbeda. Pada famili Cerambycidae, berbagai tipe penggunaan lahan tidak mempengaruhi kekayaan spesies ($F_{4,10}=1.909$; $P=0,062$) maupun kelimpahan individu ($F_{4,10}=3.193$; $P=0,062$) (Gambar 8). Sedangkan pada famili Scolytidae, berbagai tipe penggunaan lahan tidak mempengaruhi kekayaan spesies ($F_{4,10}=1,840$; $P=0,198$) tetapi berpengaruh terhadap kelimpahan individu ($F_{4,10}=31,370$; $P<0,0001$) (Gambar 8). Pada famili Scolytidae

memiliki jumlah individu yang berlimpah pada tipe penggunaan lahan kawasan lindung (Tabel 5). Hal ini disebabkan pada kawasan lindung terdapat satu spesies yang melimpah yaitu *Xylosandrus crassiusculus*. *X. crassiusculus* merupakan salah satu spesies kumbang ambrosia yang dapat berkembangbiak pada besar kecilnya inang yang bervariasi, serta memiliki lebih dari satu tanaman inang atau bersifat *polyphagus*, sehingga ketersediaan tanaman inang juga lebih banyak. Atkinson *et al.* (2011) melaporkan bahwa kumbang ambrosia *X. crassiusculus* dapat berkembangbiak pada ranting, cabang, atau batang kecil tanaman berkayu yang rentan dan membuat lubang gerekan pada kayu atau empulur.



Gambar 8. Keanekaragaman Penggerek Kayu Famili Cerambycidae dan Scolytidae pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di UB Forest; (a) Kekayaan spesies Cerambycidae, (b) Kelimpahan individu Cerambycidae, (c) Kekayaan spesies Scolytidae, (d) Kelimpahan individu Scolytidae. KL (Kawasan Lindung), MK (Mahoni Kopi), MT (Mahoni Talas, PK (Pinus Kopi), PS (Pinus Semusim).

Tabel 5. Kekayaan Spesies dan Kelimpahan Individu Penggerek Kayu Famili Cerambycidae dan Scolytidae pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di “UB Forest”

Famili	Penggunaan Lahan	Spesies	Individu
Cerambycidae	Kawasan Lindung	3	13
	Mahoni & Kopi	1	1
	Mahoni & Talas	1	2
	Pinus & Kopi	2	23
	Pinus & Sayuran	2	21
Scolytidae	Kawasan Lindung	9	400
	Mahoni & Kopi	8	39
	Mahoni & Talas	8	47
	Pinus & Kopi	6	46
	Pinus & Sayuran	6	36

Famili Cerambycidae meskipun juga termasuk serangga *polyphagus* tetapi memiliki preferensi inang yang memiliki getah lebih banyak. Fahri (2013) melaporkan kumbang cerambycid tertarik pada getah di cabang yang sekarat atau pohon yang terluka. Tanaman inang hama ini adalah *Acacia catechu*, *A. mangium*, *A. modesta*, *Acrocarpus fraxinifolius*, *Albizia lebbek*, *A. lucida*, *A. moluccana*, *A. odoratissima*, *A. procera*, *A. stipulate*, *Anacardium occidentale*, *Bauhinia acuminata*, *Bombax anceps*, *B. malabaricum*, *Grewia tiliaefolia*, *Xylia dolabriformis*. (Utami et al., 2013). Diketahui bahwa berbagai spesies tanaman inang tersebut memiliki kandungan getah yang banyak. Salah satunya adalah tanaman akasia, tumbuhan tersebut sebagai salah satu tumbuhan yang memiliki nilai komersial yaitu sebagai penghasil getah (*gum*) yang berkualitas tinggi (Djufri, 2006). Sedangkan pada berbagai tipe penggunaan lahan di “UB Forest” tidak ditemukan spesies tanaman tersebut dan sedikit ditemukan tanaman dengan kandungan getah yang tinggi, sehingga jumlah spesies dan kelimpahan individu kumbang cerambycid rendah.

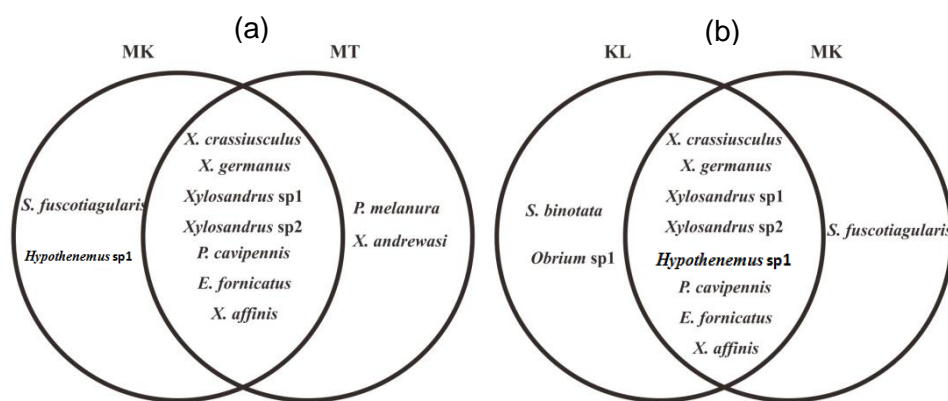
4.2 Perbedaan Komposisi Penggerek Kayu (Coleoptera: Cerambycidae dan Scolytidae) pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di “UB Forest”

Komposisi penggerek kayu pada berbagai tipe penggunaan lahan di “UB Forest” dilihat dari nilai kemiripan Bray-Curtis. Nilai kemiripan tertinggi didapatkan pada tipe penggunaan lahan mahoni kopi dan mahoni talas (71,9%). Sedangkan nilai kemiripan terendah didapatkan pada tipe penggunaan lahan kawasan lindung dan mahoni kopi (14,1%) (Tabel 6).

Tabel 6. Kemiripan Komposisi Penggerek Kayu pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di “UB Forest”

Penggunaan Lahan	Kawasan Lindung	Mahoni & Kopi	Mahoni & Talas	Pinus & Kopi	Pinus & Sayuran
Kawasan Lindung	1				
Mahoni & Kopi	0,141	1			
Mahoni & Talas	0,208	0,719	1		
Pinus & Kopi	0,229	0,477	0,576	1	
Pinus & Sayuran	0,204	0,454	0,491	0,699	1

Nilai indeks kemiripan pada tipe penggunaan lahan mahoni kopi dan mahoni talas menunjukkan nilai kemiripan yang tinggi karena memiliki nilai mendekati satu, sedangkan pada tipe penggunaan lahan kawasan lindung dengan mahoni kopi menunjukkan nilai yang rendah karena memiliki nilai yang mendekati nol. Kemiripan penggerek kayu pada berbagai tipe penggunaan lahan tersebut karena spesies yang ditemukan di kedua tipe penggunaan lahan hampir sama dan memiliki jumlah individu yang hampir sama pula. Pada tipe penggunaan lahan mahoni kopi dan mahoni talas ditemukan 7 spesies penggerek kayu yang sama, sedangkan pada tipe penggunaan lahan kawasan lindung dan mahoni kopi ditemukan 8 spesies penggerek kayu yang sama (Gambar 9). Jumlah individu pada tipe penggunaan lahan mahoni kopi dan mahoni talas di masing-masing tipe penggunaan lahan yaitu 40 individu dan 49 individu, sedangkan jumlah individu pada tipe penggunaan lahan kawasan lindung dan mahoni kopi masing-masing yaitu 413 individu dan 40 individu. Hal ini didukung oleh pernyataan Ningsih (2009) bahwa semakin sama tingkat kesamaan dua komunitas maka nilainya akan mendekati nilai satu, begitu juga sebaliknya, jika mendekati nilai nol maka tingkat kesamaan dua komunitas berbeda. Semakin tinggi nilai indeks kesamaan jenis maka komposisi jenis yang berlainan semakin sedikit dan sebaliknya semakin rendah indeks kesamaan jenis maka komposisi jenis yang berlainan semakin banyak (Mawazin *et al.*, 2013).

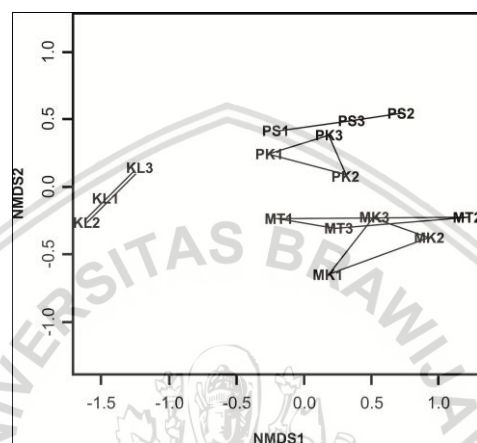


Gambar 9. Spesies Penggerek Kayu yang sama, (a) pada Penggunaan Lahan Mahoni Kopi (MK) dan Mahoni Talas (MT), (b) pada Penggunaan Lahan Kawasan Lindung (KL) dan Mahoni Kopi (MK)

Tipe penggunaan lahan mahoni kopi dan mahoni talas memiliki kemiripan komposisi karena memiliki habitat yang sama yaitu keanekaragaman vegetasi yang ada di dalam lahan tersebut hampir sama dibandingkan dengan tipe penggunaan lahan yang lain (Tabel lampiran 1). Pada tipe penggunaan lahan kawasan lindung yang memiliki keanekaragaman vegetasi yang tinggi menyebabkan memiliki komposisi spesies penggerek kayu yang berbeda dengan tipe penggunaan lahan mahoni talas yang memiliki keanekaragaman vegetasi lebih sedikit. Vegetasi di kawasan lindung masih tergolong agroforestri dengan intensitas gangguan yang cukup rendah, karena tidak dilakukan perawatan, penjarangan, dan penyiangan. Ranting atau cabang serta pohon lapuk yang tidak dibersihkan merupakan habitat yang sesuai bagi penggerek kayu (Fahri, 2013).

Hasil Anosim menunjukkan bahwa terdapat perbedaan komposisi spesies penggerek kayu pada berbagai tipe penggunaan lahan ($R=0,581$; $P=0,002$). Hal ini karena komposisi jenis vegetasi pada berbagai tipe penggunaan lahan juga berbeda ($R=0,709$, $P=0.001$), sehingga penggerek kayu pada berbagai tipe penggunaan lahan memiliki komposisi yang berbeda. Humprey *et al.*, (1999) menyatakan bahwa kondisi vegetasi pada habitat alami dapat mempengaruhi keanekaragaman dari komposisi komunitas serangga. Kehadiran spesies dan jumlah individu yang berbeda pada masing-masing tipe penggunaan lahan mengindikasikan batas toleransi dan kebutuhan setiap spesies terhadap kondisi habitat. Hal tersebut terjadi karena kehidupan penggerek kayu sangat tergantung pada pepohonan (Fahri, 2013).

Hasil NMDS menunjukkan bahwa tipe penggunaan lahan dengan tingkat kemiripan paling tinggi yaitu agroforestri mahoni dengan kopi dan agroforestri mahoni dengan kopi. Sesuai dengan hasil NMDS komposisi vegetasi, bahwa pada tipe penggunaan lahan agroforestri mahoni dengan kopi dan agroforestri mahoni dengan memiliki kemiripan paling tinggi (Gambar 10). Hasil ini semakin menguatkan bahwa tingkat kemiripan penggerek kayu di tipe penggunaan lahan mahoni kopi dan mahoni talas sangat tinggi dibandingkan tipe penggunaan lahan yang lain.



Gambar 10. Hasil NMDS Komposisi Penggerek Kayu (nilai stress=0,089)

Dilihat dari masing-masing famili, komposisi persebaran spesies penggerek kayu pada berbagai tipe penggunaan lahan berbeda. Berdasarkan famili Cerambycidae, tipe penggunaan lahan yang memiliki komposisi paling mirip yaitu tipe penggunaan lahan agroforestri pinus dengan kopi dan agroforestri pinus dengan sayuran (86,4%) (Tabel 7). Pada tipe penggunaan lahan agroforestri pinus dengan kopi dan agroforestri pinus dengan sayuran ditemukan 2 spesies famili Cerambycidae yang sama yaitu *Sybra binotata* dan *Ptereopliini melanura*. Kemiripan komunitas famili Cerambycidae tersebut berkaitan dengan komposisi dan kelimpahan individu yang ditemukan di kedua tipe penggunaan lahan. Berdasarkan vegetasinya, kedua tipe penggunaan lahan memiliki vegetasi pinus yang lebih disukai Cerambycidae karena memiliki kandungan getah. Produksi getah tusam Perum Perhutani 90.000 ton/tahun (Sukarno, 2014). Sataral (2015) menyatakan bahwa kemiripan komunitas kumbang antena diduga karena adanya kemiripan karakteristik habitat sehingga kelimpahan spesies juga memiliki kemiripan.

Tabel 7. Kemiripan Komposisi Penggerek Kayu Famili Cerambycidae pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"

Penggunaan Lahan	Kawasan Lindung	Mahoni & Kopi	Mahoni & Talas	Pinus & Kopi	Pinus & Sayuran
Kawasan Lindung	1				
Mahoni & Kopi	0	1			
Mahoni & Talas	0,267	0	1		
Pinus & Kopi	0,667	0	0,160	1	
Pinus & Sayuran	0,706	0	0,174	0,864	1

Pada famili Scolytidae tipe penggunaan lahan yang memiliki komposisi kemiripan yang tinggi yaitu tipe penggunaan lahan agroforestri mahoni dengan kopi dan agroforestri mahoni dengan talas (74,4%) (Tabel 8). Pada tipe penggunaan lahan agroforestri mahoni dengan kopi dan agroforestri mahoni dengan talas ditemukan 7 spesies famili Scolytidae yang sama yaitu *Xylosandrus crassiusculus*, *Xylosandrus germanus*, *Xylosandrus* sp1, *Xylosandrus* sp2, *Premnobius cavipennis*, *Euwallacea fornicatus* dan *Xyleborus affinis*. Tipe penggunaan lahan agroforestri mahoni dengan kopi dan agroforestri mahoni dengan talas memiliki kemiripan untuk habitat kumbang ambrosia, sehingga kelimpahan individu dan spesies juga memiliki kemiripan. Menurut Humphrey *et al.*, (1999) variabel lingkungan termasuk kondisi vegetasi di setiap area dapat mempengaruhi keanekaragaman dan komposisi komunitas serangga.

Tabel 8. Kemiripan Komposisi Penggerek Kayu Famili Scolytidae pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di "UB Forest"

Penggunaan Lahan	Kawasan Lindung	Mahoni & Kopi	Mahoni & Talas	Pinus & Kopi	Pinus & Sayuran
Kawasan Lindung	1				
Mahoni & Kopi	0,146	1			
Mahoni & Talas	0,206	0,744	1		
Pinus & Kopi	0,193	0,612	0,688	1	
Pinus & Sayuran	0,165	0,587	0,578	0,610	1

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Kekayaan spesies tertinggi ditemukan pada tipe penggunaan lahan kawasan lindung (12 spesies), sedangkan terendah pada tipe penggunaan lahan agroforestri pinus dengan kopi dan agroforestri pinus dengan sayuran masing-masing ditemukan 8 spesies. Kelimpahan individu tertinggi ditemukan pada tipe penggunaan lahan kawasan lindung (413 individu), sedangkan terendah pada tipe penggunaan lahan agroforestri mahoni dengan kopi (40 spesies). Tipe penggunaan lahan tidak mempengaruhi kekayaan spesies penggerek kayu famili Cerambycidae dan Scolytidae, maupun kelimpahan individu penggerek kayu famili Cerambycidae. Tetapi mempengaruhi kelimpahan individu penggerek kayu famili Scolytidae.
2. Komposisi spesies penggerek kayu coleoptera Cerambycidae dan Scolytidae pada berbagai tipe penggunaan lahan adalah tidak sama. Tipe penggunaan lahan yang memiliki kemiripan paling tinggi yaitu tipe penggunaan lahan agroforestri mahoni dengan kopi dan agroforestri mahoni dengan talas. Sedangkan yang memiliki kemiripan paling rendah yaitu tipe penggunaan lahan kawasan lindung dan agroforestri mahoni dengan kopi.

5.2 Saran

Untuk peneliti yang akan melakukan penelitian yang serupa dapat menggunakan metode dengan ulangan hari yang lebih banyak sehingga dapat mengurangi kesalahan. Harapannya hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam pengelolaan lahan "UB Forest" dimasa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alekseev, V. I. 2007. Longhorn Beetles (Coleoptera: Cerambycidae) Kaliningrad Region. *Acta Biol* , 7(1): 37-62.
- Altieri, M. A. 1999. Ecological Role of Biodiversity in Agroecosystems. *Agric Ecosyst Environ* , 74(1-3): 19-31.
- Atkinson, T. H. 2011. Ambrosia Beetles, *Platys* spp. (Insecta: Coleoptera: Platypodidae). *UF IFAS Ext* , 1-7.
- Anonim. 2005. *Global Forest Resources Assessment*. Rome Italy. Food and Agriculture Organisation of the United Nations.
- Anonim. 2017. *Informasi dari "UB Forest"*. <http://bp2sdm.menlhk.go.id/pusrenbang/index.php/profil/renbang-sdm-aparatur/24-sekeping-informasi-dari-ub-forest-malang>. PUSRENBANG SDM.
- Bateman, C. C., & Hulcr, J. 2014. A Guide to Florida's Common Bark and Ambrosia Beetles. *UF IFAS Ext* , 1-36.
- Batubara, R. 2002. *Taksonomi dan Penyebaran Serangga Kayu*. Medan: Program Ilmu Kehutanan, Universitas Sumatera Utara.
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga. Edisi Keenam*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Dinnage, R., Cadotte, M. W., Haddad, N. M., Crutsinger, G. M., & Tilman, D. 2012. Diversity of Plant Evolutionary Lineages Promotes Arthropod Diversity. *Ecol Let* , 15(11): 1308-1317.
- Djufri. 2006. *Eksplorasi Potensi Akasia (Acacia nilotica) (L.) Willd ex Del. Sebagai Spesies Bioprospektif dalam Rangka Pemanfaatan Sumber Daya Alam Hayati Secara Lestari*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Darussalam.
- Duff, A. G. 2012. *Checklist of Beetles of The British Isles*. (available from www.coleopterist.org.uk/checklist.htm). Diakses pada tanggal 1 Februari 2018.
- Fahri. 2013. *Keanekaragaman dan Kelimpahan Kumbang Cerambycid (Coleoptera: Cerambycidae) pada Empat Tipe Penggunaan Lahan di Provinsi Jambi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Fellin, D. G. 1980. *A Review of Some Interactions Between Harvesting, Residue Management, Fire, and Forest Insects and Diseases*. Ogden (US): Department of Agriculture, Forest Service.
- Furqan, M. 2010. *Kerusakan Pohon Merawan (Hopea odorata Roxb.) oleh Serangga Penggerek Batang di Kampus IPB Darmaga Bogor*. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Goldsmith, S., Gillespie, H., & Weatherby, C. 2007. Restoration of Hawaiian Montane Wet Forest: Endemic Longhorned Beetles (Cerambycidae: Plagithmysus) in Koa (Fabaceae: Acacia koa) Plantations and In Intact Forest. *Southwestern Nat* , 52(3): 356-363.
- Hulcr, J., Atkinson, T. H., Cognato, A. I., Jordal, B. H., & McKenna, D. D. 2015. Morphology, Taxonomy, and Phylogenetics of Bark Beetles. *Elsevier Inc* .

- Hulcr, J., Mogia, M., Isua, B., & Novotny, V. 2007. Host Specificity of Ambrosia and Bark Beetles (Col., Coleoptera, Curculionidae: Scolytidae and Platypodinae) in a New Guinea Rain Forest. *Ecol Entomol* , 32: 762-772.
- Humphrey, J., Hawes, C., Peace, A., Ferris-Kaan, R., & Jukes, M. 1999. Relationships Between Insect Diversity and Habitat Characteristics in Plantation Forests. *Ecol Manage* , 113(1): 11-21.
- Husaeni, E. A. 2001. *Hama Hutan Tanaman*. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Husaeni, E. A., Kasno, Haneda, N. F., & Rachmatsjah, O. 2006. *Pengantar Hama Hutan di Indonesia: Bio-ekologi dan Teknik Pengendalian*. Bogor: Departemen Silviculture Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Joensuu, J., Heliövaara, K. & Savolainen, E. 2008. Risk of bark beetle (Coleoptera, Scolytidae) damage in a spruce forest restoration area in central Finland. *Silva Fennica* 42(2): 233–245.
- Jones, D. T., Susilo, F. X., Bignell, D. E., Hardiwinoto, S., Gillison, A. N., & Eggleton, P. 2003. Termite Assemblage Collapse Along a Land Use Intensification Gradient in Lowland Central Sumatra. *Appl Ecol* , 40:380-391.
- Kariyanna, B., Mohan, M., & Gupta, R. 2017. Biology, Ecology and Significance of Longhorn Beetle (Coleoptera: Cerambycidae). *Journal of Entomology and Zoology Studies* , 5(4): 1207-1212.
- Kirkendall, L. R., Biedermann, P. H., & Jordal, B. H. 2015. Evolution and Diversity of Bark and Ambrosia Beetles. *Bark Beetles: Biology and Ecology of Native and Invasive Species* , 85-156.
- Kissinger, G., Herold, M., & Desy, V. 2012. *Driver of Deforestation and Degradation: A Synthesis Report for REDD+ Policymakers*. Canada: Vancouver.
- Kra, K. D., Mamadou, D., Klimaszewski, J., & Daouda, A. 2009. Soil/Litter Beetle Abundance and Diversity Along a Land Use Gradient in Tropical Africa (Oume, Ivory Coast). *Sci Nat* , 6:139-147.
- Lawrence, J. F., & Britton, E. B. 1991. *The Insects of Australia*. Melbourne (AU): Melbourne University Press.
- Lindgren, B. S., & Raffa, K. F. 2013. Evolution of Tree Killing in Bark Beetles (Coleoptera: Curculionidae): Trade-offs Between The Maddening Crowds and a Sticky Situation. *Can Entomol* , 145(5): 471-495.
- Lumi, I. A. 2005. *Pengaruh Penggerek Cabang Rhytidodera simulans De Geer (Coleoptera: Cerambycidae) terhadap Koefisien Kerusakan Tanaman dan Penurunan Produksi pada Beberapa Varietas Mangga*. Manado: Program Pascasarjana, Universitas Sam Ratulangi.
- Luttrell, C., Obidzinski, K., Brockhaus, M., Muharrom, E., Petkova, E., Wardell, D., et al. 2011. *Lesson for REDD+ from Measures to Control Illegal Logging in Indonesia*. Jakarta: United Nation Office on Drug and Crime and Center for International Forestry Research.
- Magurran, A. E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. New Jersey : Blackwell Publishing.

- Makihara, H. 1999. Atlas of Longicorn Beetles in Bukit Soeharto Education Forest, Mulawarman University, East Kalimantan, Indonesia. *Pusrehut Special Publication* , 1-40.
- Makihara, H., & Noerdjito, W. A. 2002. Longicorn Beetles from Gunung Halimun National Park, West Java, Indonesia from 1997-2002 (Coleoptera: Disteniidae and Cerambycidae). *Bulletin of the FFPRI* , 1: 189-223.
- Mann, R., Hulcr, J., Pena, J., & Stelinski, L. 2014. *Redbay Ambrosia Beetle Xyleborus glabratus Eichhoff (Insecta: Coleoptera: Curculionidae: Scolytidae)*. Florida: University of Florida.
- Mawazin, & Subiakto, A. 2013. Keanekaragaman dan Komposisi Jenis Permudaan Alam Hutan Rawa Gambut Bekas Tebangan di Riau. *Forest Rehabilitation* , 1(1): 59-73.
- Nieto, A., & Alexander, K. N. 2010. *European Red List of Saproxylic Beetles*. Luxembourg: European Union Press.
- Ningsih, H. 2009. *Struktur Komunitas Pohon pada Tipe Lahan yang Dominan di Desa Lubuk Beringin, Kabupaten Bungo, Jambi* . Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Noerdjito, W. A. 2008. Community Structure of Long Horn Beetles (Coleoptera: Cerambycidae) in The Area of Mount Ciremai National Park. *Journal Biol Indon* , 4: 371-384.
- Noerdjito, W. A. 2011. Evaluasi Kondisi Hutan Berdasarkan Keragaman Kumbang Sungut Panjang (Coleoptera: Cerambycidae) di Kawasan Gunung Slamet. *Berita Biologi* , 4: 521-531.
- Noerdjito, W. A., Makihara, H., & Matsumoto, K. 2005. Longicorn Beetle Fauna (Coleoptera: Cerambycidae) Collected from Friendship Forest at Sekaroh, Lombok. *Workshop on The Landscape Level Rehabilitation of Degraded Tropical Forest* , hal. 55-64.
- Noerdjito, W. A., Makihara, H., & Sugiharto. 2003. How to Find Outindicated Cerambycid Species for Forest Condition Status and Case of Gunung Halimun National Park, West Java and Bukit Bingkarai Forest, East Kalimantan. *Workshop on The Landscape Level Rehabilitation of Degraded Tropical Forests* , hal. 57-60.
- Ohsawa, M. 2004. Species Richness of Cerambycidae in Larch Plantations and Natural Broad-Leaved Forests of The Central Mountainous Region of Japan. *Forest Ecol Manag* , 187: 375-385.
- Raffa, K. F., Gregoire, J. C., & Lindgren, B. S. 2015. Natural History and Ecology of Bark Beetles. *Bark Beetles: Biology and Ecology of Native and Invasive Species* , 1-40.
- Reed, S. E., & Muzika, R. M. 2010. The Influence of Forest Stand and Site Characteristics on The Composition of Exotic Dominated Ambrosia Beetles Communities (Coleoptera: Curculionidae: Scolytidae). *Environ Entomol* , 39: 1482-1491.
- Sahabuddin. 2011. Effect of Land Use Change on Ecosystem Function of Dung Beetles: Experimental Evidence from Wallacea Region in Sulawesi, Indonesia. *J Biodiv* , 12(3): 177-181.

- Sataral, M. 2015. *Keanekaragaman dan Kelimpahan Kumbang Antena Panjang (Coleoptera: Cerambycidae) di Hutan Pendidikan Gunung Walat, Jawa Barat*. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Sataral, M., & Atomowidi, T. 2017. Keanekaragaman Kumbang Antena Panjang (Coleoptera: Cerambycidae) pada Beberapa Perkebunan di Polokarto, Jawa Tengah. *Natural Science* , 6(1): 90-99.
- Setiawan, Y. 2017. *Keanekaragaman Kumbang Ambrosia (Coleoptera: Scolytidae) Pada Tanaman Jati (Tectona grandis Linn. f.) Sistem Monokultur Dan Polikultur Di Kabupaten Malang, Jawa Timur*. Malang: Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Soesantry, F., & Trisawa, I. M. 2011. *Pengelolaan Serangga-Serangga pada Tanaman Jambu Mente*. Sukumubi: Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri.
- Sukarno, A. 2014. *Kajian Produktivitas Getah, Rendemen dan Kandungan Gondorukem-Terpentin Pinus merkusii Jungh. et de Vriese Provenans Aceh dan Ras Lahan Jawa melalui Penyadapan Bor*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Susilo, F. X., Indiyati, & Hardiwinoto, S. 2012. Diversity and Abundance of Beetle (Coleoptera) Functional Groups in a Range of Land Use System in Jambi, Sumatra. *Jurnal Biodiv* , Vol 10(4):195-200.
- Utami, S., & Kurniawan, A. 2013. *Serangan Kumbang Penggerek (Xystrocera globosa) pada Tegakan Kayu Bawang dan Teknik Pengendaliannya pada Skala Lapangan*. Palembang: Balai Penelitian Kehutanan Palembang.
- Wood, S. L. 2007. *Bark and Ambrosia Beetles*. Provo: Print and Mail Production Center.